

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Karine Nóra Dias

**PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA A GERAÇÃO AUTOMÁTICA DE
APLICATIVOS A PARTIR DE PROTOCOLOS CLÍNICOS**

Alegrete

2017

Karine Nóra Dias

**PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA A GERAÇÃO AUTOMÁTICA DE
APLICATIVOS A PARTIR DE PROTOCOLOS CLÍNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica.

Orientador: Dr. Daniel Welfer

Alegrete
2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

D541p Dias, Karine Nóra

Proposta de uma ferramenta para a geração automática de
aplicativos a partir de protocolos clínicos / Karine Nóra Dias.
204 p.

Dissertação(Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA, 2017.

"Orientação: Daniel Welfer".

1. Protocolos clínicos . 2. Aplicativos móveis . 3. Fluxo
de trabalho . 4. Gerador automático . 5. Android . I. Título.

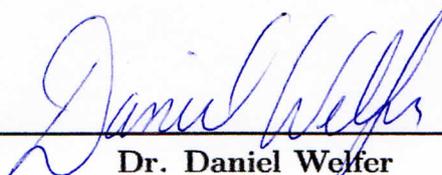
Karine Nóra Dias

Uma Ferramenta para a Geração Automática de Aplicativos a Partir de Protocolos Clínicos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica.

Dissertação de Mestrado defendido e aprovado em 28 de novembro de 2017

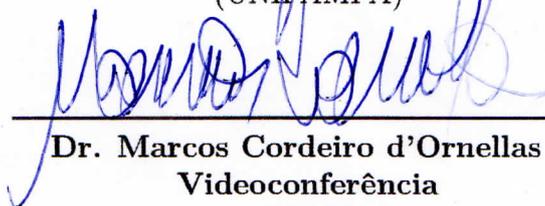
Banca examinadora:



Dr. Daniel Welfer
Orientador (UFSM)



Dr. Sidinei Ghisoni
(UNIPAMPA)



Dr. Marcos Cordeiro d'Ornellas -
Videoconferência
UFSM

RESUMO

O desenvolvimento de *software* requer conhecimentos técnicos para projetar, estruturar e implementar sistemas. Todo este processo envolve custos e demanda suporte das tecnologias. Atualmente, com a popularização de *smartphones*, profissionais da saúde podem contar com aplicativos de auxílio ao atendimento clínico. No entanto, as características de cunho técnico impedem que tais profissionais desenvolvam suas próprias aplicações, principalmente quando há maior complexidade lógica. Os documentos médicos usados como referência no atendimento específico de enfermidades são chamados de protocolos clínicos. Esses documentos possuem estrutura lógica geralmente padronizada, podendo ser expressa em fluxogramas. Baseado nisso, este trabalho propõe através de uma ferramenta *web*, uma maneira facilitadora para a construção aplicativos móveis. A ferramenta desenvolvida nesse trabalho tem como propósito a geração automática de aplicativos móveis para o dia-a-dia dos profissionais da saúde através da descrição em fluxogramas. Dessa forma, leigos no desenvolvimento de aplicativo podem tomar iniciativa de criar aplicativos que sejam úteis no cotidiano. Desta maneira, em um primeiro momento verificou-se na literatura trabalhos relacionados com geração de aplicativos automáticos e a área de saúde. Após, foi estudado os protocolos clínicos e então foi desenvolvido a arquitetura e lógica de uma ferramenta de geração automática de aplicativos móveis Android a partir da descrição gráfica de protocolos clínicos. Como resultados e validação do trabalho, foram reproduzidos aplicativos publicados em lojas digitais. Através das reproduções pode-se verificar que a proposta conseguiu descrever o conteúdo das aplicações em fluxogramas, mesmo não sendo originalmente utilizado protocolos clínicos como fonte de referência.

Palavras-chave: Protocolos clínicos; Aplicativos Móveis; Fluxo de Trabalho; Gerador Automático. Android.

ABSTRACT

Software development requires technical knowledge to design, structure and implement systems. This whole process involves costs and demand support of the technologies. Nowadays, with the popularization of smartphones, health professionals can count on clinical assistance applications. However, due technical characteristics, it prevents such professionals from developing their own applications, especially when there is bigger logical complexity. The medical documents used as reference in the specific care of diseases are called clinical protocols. These documents have a generally standardized logical structure and can be expressed in flowcharts. Based on that, this work proposes through a web tool, a facilitating way to generate mobile applications. The tool developed in this work has the purpose of automatic generation of mobile applications for the daily life of health professionals through the description in flowcharts. In this way, people without knowledge in application development can take the initiative to create applications that are useful in everyday life. In order to do this, it was first verified in the literature works related to automatic application generation and the health area. Afterwards, the clinical protocols were studied and then the architecture and logic of an automatic mobile application generation tool Android was developed from the graphical description of protocols clinical. As results and validation of the work, applications published in digital stores were reproduced. Through the reproductions, it can be verified that the proposal was able to describe the content of the applications in flowcharts, even though it was not originally used clinical protocols as reference a source.

Keywords: Clinical Protocols; Mobile Applications; Workflow; Automatic generator; Android.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cenário ideal da proporção de trabalho para informatizar em instituições de saúde.	27
Figura 2 – Realidade da informatização de várias instituições de saúde brasileiras.	27
Figura 3 – Atividades básicas do processo de desenvolvimento de <i>software</i> na Metodologia Cascata. Sommerville (2007)	32
Figura 4 – Distribuição dos profissionais com nível superior em hospitais brasileiros. Adaptado de (FERREIRA et al., 2014)	33
Figura 5 – Arquitetura dos componentes do sistema. Fonte: Autor.	42
Figura 6 – Principal interface gráfica do usuário. Fonte: Autor.	43
Figura 7 – Menu de formas de elementos (1) e opções de manipulação (2). Fonte: Autor.	44
Figura 8 – Dados do aplicativo. Fonte: Autor.	45
Figura 9 – Simulador do aplicativo representado pelo fluxograma desenhado. Fonte: Autor.	46
Figura 10 – Botão “Gerar aplicativo”. Fonte: Autor.	46
Figura 11 – Edição do quadro clínico. Fonte: Autor (2016).	47
Figura 12 – Edição da decisão clínica - opções de lógica. Fonte: Autor (2016).	47
Figura 13 – Edição da decisão clínica - Comparação numérica. Fonte:- Autor.	48
Figura 14 – Edição da decisão clínica - Comparação numérica com valores fixos. Fonte: Autor.	48
Figura 15 – Edição da decisão clínica - Fórmula de comparação com valores fixos. Fonte: Autor.	49
Figura 16 – Edição da decisão clínica - Comparação numérica com valores variáveis. Fonte: Autor.	50
Figura 17 – Interface gráfica do usuário para preenchimento da decisão clínica através de cálculo. Fonte: Autor.	51
Figura 18 – Interfaces gráficas do usuário para configuração de características de uma variável. Em [1] escolha das variáveis que contêm características diferentes e [2] configuração das características daquela variável. Fonte: Autor.	52
Figura 19 – Interface gráfica do usuário para escolha da configuração do resultado do cálculo. Fonte: Autor.	53
Figura 20 – Interface gráfica do usuário para inserção de imagem de referência no resultado do cálculo. Fonte: Autor.	53
Figura 21 – Interface gráfica do usuário para investigação de aspectos que diferenciam os valores das classificações do cálculo. Fonte: Autor.	54
Figura 22 – Interface gráfica do usuário para preenchimento de aspectos que diferenciam os valores das classificações do cálculo. Fonte: Autor.	54

Figura 23 – Interface gráfica do usuário para configuração das classificações dos resultados do cálculo. Fonte: Autor.	55
Figura 24 – Edição da decisão clínica - Existência de fatores. Fonte: Autor.	55
Figura 25 – Opções para configurar decisão clínica através de pergunta(s). Fonte: Autor.	56
Figura 26 – Interface gráfica do usuário para configuração de pergunta com respostas pré-definidas. Fonte: Autor.	57
Figura 27 – Interface gráfica do usuário para configuração das classificações dos resultados do questionário. Fonte: Autor.	57
Figura 28 – Edição da decisão clínica - Pergunta. Fonte: Autor.	58
Figura 29 – Interface gráfica do usuário para configuração dos segmentos e características do sistema de pontuação. Fonte: Autor.	59
Figura 30 – Interface gráfica do usuário para configuração das classificações de resultado do sistema de pontuação. Fonte: Autor.	59
Figura 31 – Edição do processo de atendimento. Fonte: Autor.	60
Figura 32 – Sequência de passos que consolidam os resultados deste trabalho.	63
Figura 33 – Tela principal do aplicativo Asma.	63
Figura 34 – Telas da função “Diagnóstico”. Em [1] e [2] instruções para realizar o diagnostico e [3] e [4] forma interativa de apresentar informações sobre espirometria e pico de fluxo expiratório.	64
Figura 35 – Telas do formulário para classificação da asma.	64
Figura 36 – Telas dos possíveis casos de classificação da asma. Em [1] asma controlada; [2] asma parcialmente controlada; e [3] asma não controlada.	65
Figura 37 – Telas de instruções sobre a asma, em: [1] educação sobre a asma e [2] controle de fatores desencadeantes.	65
Figura 38 – Telas referentes a “Técnica inalatória”.	66
Figura 39 – Tela referentes a função “Manejo da asma”.	66
Figura 40 – Telas referentes a função “Exacerbação - classificação”.	67
Figura 41 – Telas referentes ao tratamento da crise leve. Em [1] contêm ... e [2] informações acerca de boa resposta ao tratamento.	68
Figura 42 – Telas referentes ao tratamento da crise moderada. Em [1] e [2] contêm ... e [3] informações acerca de boa resposta ao tratamento.	68
Figura 43 – Telas referentes ao tratamento da crise grave.	69
Figura 44 – Telas referentes à função “Medicações”. Em [1] acesso para os respectivos tratamentos: [2] tratamento sintomático e [3] tratamento de manutenção.	69
Figura 45 – Tela principal do aplicativo asma reproduzido.	70

Figura 46 – Telas referentes a função “Diagnóstico” do aplicativo reproduzido. Em [1] informações do diagnóstico; [2] informações específicas que são acessadas de forma interativa no aplicativo original.	71
Figura 47 – Tela da função de “Classificação” do aplicativo reproduzido.	71
Figura 48 – Telas referentes aos possíveis resultados da classificação da asma no aplicativo reproduzido. Em [1] asma controlada; [2] asma parcialmente controlada; e [3] asma não controlada.	73
Figura 49 – Tela do aplicativo reproduzido para a função “Manejo da asma com classificação”.	73
Figura 50 – Telas de informações referentes a : [1] Educação da asma; [2] Controle de fatores desencadeantes.	74
Figura 51 – Exemplos de telas relacionadas a função “Técnica inalatória”.	74
Figura 52 – Telas referentes a “Exacerbação - Classificação e Tratamento” do aplicativo reproduzido. Em [1] e [2] tela de instruções para avaliação da crise e tabala auxiliar; e encaminhamento para o tratamento adequado da crise específica.	75
Figura 53 – Exemplo das telas encaminhadas pela avaliação da exacerbação. Em [1] tratamento para crise leve; [2] averiguação de boa resposta ao tratamento; [3] informações relativas a boa resposta ao tratamento; [4] encaminhamento nos casos negativos a resposta do tratamento.	76
Figura 54 – Telas do aplicativo reproduzido referentes a “Medicações”. Em [1] escolha do tratamento específico; [2] informações do tratamento sintomático; e [3] informações do tratamento de manutenção.	77
Figura 55 – Tela de inserção dos dados do aplicativo Taxa de Filtração Glomerular. Em [1] campo para inserir idade; [2] sexo; [3] creatinina sérica; [4] resultado do cálculo e sugestão de como proceder; e [5] informação adicional.	78
Figura 56 – Telas referentes ao aplicativo Taxa de Filtração Glomerular do aplicativo reproduzido. Em [1] tela inicial a função principal; [2] averiguação do sexo do paciente; [3] inserção dos dados para o cálculo; e [4] exemplo de resultado gerado.	79
Figura 57 – Tela principal do ADDS.	91
Figura 58 – Telas da realização da triagem do paciente: [1] primeira pergunta; [2] segunda pergunta.	92
Figura 59 – Telas dos possíveis resultados da triagem do paciente: [1] rastreamento positivo; [2] rastreamento negativo.	92
Figura 60 – Telas referentes as sete perguntas do diagnóstico inicial.	93
Figura 61 – Continuação das telas referentes as sete perguntas do diagnóstico inicial.	93

Figura 62 – Telas relacionadas aos resultados dos diagnósticos:[1] tela da pergunta que diagnostica risco de suicídio do paciente quando informado a resposta sim; [2] diagnóstico não atende critérios para depressão; [3] diagnóstico aponta provável depressão; [4] informações adicionais para o profissional antes de decidir o diagnóstico final do paciente - este conteúdo esta dispostos nos casos [2] e [3].	94
Figura 63 – Telas das perguntas do questionário de avaliação do risco de suicídio no ADDS.	95
Figura 64 – Telas dos resultados da avaliação do risco de suicídio no ADDS e suas respectivas recomendações, em: [1] risco baixo; [2] risco moderado; [3] risco alto.	96
Figura 65 – Tela principal do aplicativo reproduzido.	97
Figura 66 – Telas da realização da triagem do paciente, no aplicativo reproduzido: [1] primeira pergunta; [2] segunda pergunta; [3] possibilidade de resultado em caso do rastreamento positivo; [4] possibilidade de resultado em caso de rastreamento negativo.	98
Figura 67 – Telas referentes as perguntas do diagnóstico inicial.	98
Figura 68 – Telas referentes aos resultados de diagnóstico, em: [1] com critérios de diagnóstico que não atende para depressão; [2] com critérios de diagnóstico que não atende para depressão, porém risco de suicídio; [3] continuação de informações comum a ambos diagnósticos; [4] informação adicional para casos de risco de suicídio.	99
Figura 69 – Telas referentes aos resultados de diagnóstico, em: [1] com diagnóstico provável - episódio depressivo maior; [2] com diagnóstico provável - episódio depressivo maior e risco de suicídio; [3] continuação de informações comum a ambos diagnósticos; [4] informação adicional para casos de risco de suicídio.	100
Figura 70 – Telas referentes ao questionário de avaliação de risco de suicídio.	101
Figura 71 – Telas referentes aos resultados da avaliação de risco de suicídio, em: [1] risco baixo; [2] risco moderado; [3] risco alto.	101
Figura 72 – Telas das informações sobre o aplicativo, em: [1] sobre do ADDS; [2] sobre do aplicativo reproduzido.	102
Figura 73 – Em: [1] menu principal do Álcool; [2] botão de acesso a demais conteúdos.	103
Figura 74 – Telas das perguntas do questionário AUDIT em sua respectiva sequência.	104
Figura 75 – Telas dos possíveis resultados do AUDIT, em: [1] Consumo de baixo risco;[2] Consumo com risco;[3] Provável abuso; e [4] Provável dependência.	105

Figura 76 – Telas referente às condutas recomendadas pelos resultados do AUDIT, em: [1] Consumo de baixo risco;[2] Consumo com risco;[3] Provável abuso; e [4] Provável dependência.	105
Figura 77 – Telas referente às sugestões práticas na APS em sequência, no caso de baixo risco.	106
Figura 78 – Telas referente às sugestões práticas na APS em sequência, no caso de consumo com risco.	106
Figura 79 – Telas referente às sugestões práticas na APS em sequência, no caso de provável abuso.	107
Figura 80 – Telas referente às sugestões práticas na APS em sequência, no caso de provável dependência.	107
Figura 81 – Tela que apresenta as informações sobre drinque padrão.	108
Figura 82 – Telas que apresentam as informações sobre o encaminhamento dos pacientes com provável dependência.	108
Figura 83 – Tela principal do aplicativo Álcool reproduzido.	109
Figura 84 – Telas das perguntas que compõe o questionário AUDIT do aplicativo reproduzido.	110
Figura 85 – Tela de instruções antes de iniciar o questionário AUDIT do aplicativo reproduzido.	111
Figura 86 – Telas referentes as informações de condutas e sugestões prática na APS de situações de consumo de baixo risco, em [1] e [2] respectivamente.	111
Figura 87 – Telas referentes as informações de condutas e sugestões prática na APS de situações de consumo com risco, em [1] e [2] respectivamente.	112
Figura 88 – Telas referentes as informações de condutas e sugestões prática na APS de situações de provável abuso, em [1] e [2] respectivamente.	112
Figura 89 – Telas referentes as informações de condutas, sugestões prática na APS de situações de provável dependência e encaminhamento, em [1], [2] e [3] respectivamente.	113
Figura 90 – Tela referente a “Intervenções” do aplicativo Álcool reproduzido.	113
Figura 91 – Tela de informações sobre drinques padrão do aplicativo Álcool reproduzido.	114
Figura 92 – Tela principal do aplicativo Animais Peçonhentos.	115
Figura 93 – Tela simulando mapa com o trajeto mais próximo de ponto de soro.	115
Figura 94 – Telas de informações do Animais Peçonhentos. Em [1] acesso aos tópicos; [2] sobre soros antivenenos; [3] prevenções; [4] primeiros socorros; e [5] sobre o aplicativo.	116
Figura 95 – Telas sobre animais peçonhentos. Em [1] acesso principal as informações dos animais; [2] exemplifica as espécies, no caso de aracnídeos; [3] e [4] contêm o modelo que são descritas as informações de cada espécie.	117

Figura 96 – Tela do resultado da interação com a função de chamada de urgência no aplicativo Animais Peçonhentos.	117
Figura 97 – Tela principal do aplicativo Animais Peçonhentos reproduzido.	118
Figura 98 – Exemplos de telas referentes à “Principais animais peçonhentos do Rio Grande do Sul”. Em [1] lista de animais peçonhentos; [2] exemplo de lista de espécie de aranhas do Rio Grande do Sul; [3] e [4] exemplo de informações sobre espécie de aranha.	119
Figura 99 –	120
Figura 100 – Tela referente a “Chamada de Urgência” do aplicativo reproduzido. . .	121
Figura 101 – Telas principal do aplicativo Câncer do Colo do Útero.	122
Figura 102 – Telas referentes ao conteúdo referente à “Periodicidade do rastreamento com citopatológico do colo do útero”. Em [1] opções referentes a periodicidade; [2] informações acerca dos procedimentos referentes a mulheres com história de relação sexual, encaminhado através do botão de [1]; [3] lista de situações especiais; [4] exemplo de informações dos procedimento para tópicos de situações especiais, encaminhado através dos botões de [3]; [5], [6], [7] e [8] são exemplos do procedimento de coleta com textos e figuras para realização, encaminhado através do botão de [3].	123
Figura 103 – Tela referente a função “Condutas conforme resultado citopatológico”. .	124
Figura 104 – Telas referente a “Adequabilidade da amostra” e seus possíveis resultados, em: [1] satisfatória; e [2] insatisfatória.	124
Figura 105 – Telas referente a “Resultados Citológicos e Condutas”, em: [1] lista de situações; e [2] exemplo do conteúdo de cada situação.	125
Figura 106 – Telas referente a “Quadro Resumo de CP anormal”.	125
Figura 107 – Telas referente a técnica para coleta do citopatológico do colo do útero. Em: [1] opções acerca das técnicas; [2] recomendações prévias a coleta, encaminhada através de [1]; [3] técnicas para realizar o exame, encaminhada através de [1]; e [4] preparação da lâmina, encaminhada através de [3].	126
Figura 108 – Tela principal do aplicativo Câncer do Colo do Útero reproduzido. . .	127
Figura 109 – Tela referente à “Condutas conforme resultado citopatológico” do aplicativo reproduzido.	128
Figura 110 – Tela referente à “Adequabilidade da amostra” do aplicativo reproduzido. Em [1] questão para decisão; [2] resposta negativa; [3] resposta positiva. .	128
Figura 111 – Telas referente a “Condutas conforme resultado citopatológico”, em: [1] lista de situações; e [2] exemplo de orientações sobre caso específico. . .	129
Figura 112 – Tela referente ao “Quadro de resumo CP anormal” do aplicativo reproduzido.	129

Figura 113–Telas referentes a “Técnica para coleta do citopatológico do colo do úterino”. Em [1]; [2] ; e [3].	130
Figura 114–Telas referentes a “Técnica para coleta”. Em [1] Preparação da lâmina; [2],[3] e [4] Procedimento de coleta e sequências.	131
Figura 115–Tela principal do aplicativo DPOC.	131
Figura 116–Tela com informações para diagnosticar a DPOC.	132
Figura 117–Tela com a funcionalidade de classificação da DPOC.	132
Figura 118–Exemplo de tela demonstrando o resultado e o tratamento indicado a partir do questionário de classificação DPOC.	133
Figura 119–Tratamentos não farmacológico da DPOC, em: [1] Parar de fumar; [2] Praticar atividade física; e [3] vacinação.	133
Figura 120–Tela da função “Tratamento” do DPOC.	134
Figura 121–Telas referentes o questionário para classificar a exacerbação do DPOC.	134
Figura 122–Exemplos de telas de classificação da exacerbação do DPOC. Em [1] provável exacerbação de etiologia viral; [2] provável exacerbação de etiologia bacteriana; e [3] provável exacerbação de etiologia bacteriana com risco de infecção por pseudomonas.	135
Figura 123–Telas referentes as medicações do DPOC. Em [1] lista de medicações específicas; [2] medicações usadas no DPOC; e [3] antibióticos usados nas exacerbações.	136
Figura 124–Telas referentes ao Teste de Fagerström do DPOC.	136
Figura 125–Tela principal do aplicativo DPOC reproduzido.	137
Figura 126–Telas referentes a “Diagnóstico” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] informações descritas na tabela; [2] informações adicionais.	138
Figura 127–Tela de “Tratamento” do aplicativo DPOC reproduzido.	138
Figura 128–Telas de “Tratamento farmacológico” para cada classificação do aplicativo reproduzido. Os grupos são: [1] A; [2] B; [3] C; e [4] D.	139
Figura 129–Telas referentes a “Tratamentos não farmacológicos”. Em [1] lista de opções; [2] parar de fumar; [3] praticar atividades físicas; e [4] vacinação.	139
Figura 130–Telas referentes a “Exacerbação - classificação e tratamento” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] e [2] perguntas do questionário.	141
Figura 131–Telas referentes aos resultados de “Exacerbação - classificação e tratamento” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] Provável exacerbação de etiologia viral; [2] Provável exacerbação de etiologia bacteriana e [3] Provável exacerbação de etiologia bacteriana com risco de infecções por pseudomonas.	142
Figura 132–Telas referentes a “Medicações” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] lista de opções; [2] Medicações usadas na DPOC; e [3] Antibióticos usados nas exacerbações.	143

Figura 133–Telas referentes ao “Teste de Fagerstöm” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] informações sobre o teste; [2] e [3] questões do Teste de Fagerstöm; e [4] exemplo de resultado.	145
Figura 134–Telas exemplos referentes ao Risco Cardiovascular.	145
Figura 135–Tela principal do aplicativo Risco Cardiovascular reproduzido.	146
Figura 136–Telas referentes ao Escore de Framingham do aplicativo Risco Cardiovascular reproduzido.	148
Figura 137–Telas exemplos dos resultados do Escore de Framingham do aplicativo Risco Cardiovascular reproduzido.	149
Figura 138–Criação dos quadros clínicos do ADDS.	150
Figura 139–Criação de decisão clínica do ADDS.	150
Figura 140–Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.	151
Figura 141–Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.	151
Figura 142–Associação dos elementos do fluxograma do ADDS.	152
Figura 143–Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.	152
Figura 144–Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.	153
Figura 145–Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.	153
Figura 146–Escolha do fluxo de associação da decisão clínica por pergunta com respostas apenas sim ou não do ADDS.	154
Figura 147–Associação dos elementos de decisão clínica.	154
Figura 148–Criação e configuração do elemento processo de atendimento como resultado dos fluxos das decisões clínicas.	155
Figura 149–Criação e configuração do elemento processo de atendimento como resultado dos fluxos das decisões clínicas.	155
Figura 150–Escolha do fluxo da associação da decisão clínica do ADDS.	156
Figura 151–Novas associações realizadas da decisão clínica com os processos de atendimento.	156
Figura 152–Criação de nova decisão clínica por pergunta da ADDS.	157
Figura 153–Configuração da decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas no ADDS, referente ao questionário de diagnóstico da depressão.	157
Figura 154–Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.	158
Figura 155–Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.	158
Figura 156–Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.	159
Figura 157–Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.	159

Figura 158 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.	160
Figura 159 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.	160
Figura 160 – Configuração das possíveis classificações a partir do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.	161
Figura 161 – Associação do processo de atendimento referente ao prosseguimento do diagnóstico à decisão clínica com respostas pré-definidas, que descreve o questionário do ADDS.	161
Figura 162 – Configuração do processo de atendimento com o conteúdos dos possíveis resultados do questionário do ADDS.	162
Figura 163 – Configuração do processo de atendimento com o conteúdos dos possíveis resultados do questionário do ADDS.	162
Figura 164 – Escolha do elemento a ser associado a determinada classificação da decisão clínica.	163
Figura 165 – Elementos do fluxograma associados.	163
Figura 166 – Criação da decisão clínica para a avaliação do risco de suicídio.	164
Figura 167 – Configuração da decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas.	164
Figura 168 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.	165
Figura 169 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.	165
Figura 170 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.	166
Figura 171 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.	166
Figura 172 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.	167
Figura 173 – Descrições das possíveis classificações para a decisão clínica para realizar avaliação de risco de suicídio.	167
Figura 174 – Descrição do processo de atendimento referente a uma das classificações da avaliação do risco do suicídio.	168
Figura 175 – Descrição do processo de atendimento referente a uma das classificações da avaliação do risco do suicídio.	168
Figura 176 – Descrição do processo de atendimento referente a uma das classificações da avaliação do risco do suicídio.	169
Figura 177 – Descrição do processo de atendimento referente ao quadro clínico “Sobre”, do ADDS.	169
Figura 178 – Associação da decisão clínica que realiza a avaliação de risco de suicídio com os processos de atendimento respectivo às classificações.	170
Figura 179 – Visão geral do fluxograma do ADDS.	170
Figura 180 – Dados do aplicativo ADDS.	171
Figura 181 – Criação dos quadros clínicos do Álcool.	172

Figura 182– Criação e configuração do processo de atendimento para instruções do questionário AUDIT.	172
Figura 183– Associação do quadro clínico com o processo de atendimento sobre o questionário AUDIT.	173
Figura 184– Configuração da decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas para realização do questionário AUDIT.	173
Figura 185– Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.	174
Figura 186– Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.	174
Figura 187– Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.	175
Figura 188– Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.	175
Figura 189– Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.	176
Figura 190– Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.	176
Figura 191– Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.	177
Figura 192– Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.	177
Figura 193– Descrição das possíveis classificações do questionário AUDIT.	178
Figura 194– Criação e configuração de processo de atendimento respectivo a classificação do questionário AUDIT.	178
Figura 195– Criação e configuração de processo de atendimento subsequente a outro processo de atendimento de origem pela classificação do questionário AUDIT, e também por Intervenções específicas.	179
Figura 196– Criação e configuração de processo de atendimento com informações sobre drinque padrão.	179
Figura 197– Associação da decisão clínica do questionário AUDIT com os processos de atendimento respectivos as classificações.	180
Figura 198– Associação entre processos de atendimento.	180
Figura 199– Criação da decisão clínica.	181
Figura 200– Configuração da decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas.	181
Figura 201– Descrição dos tópicos utilizando a estratégia de perguntas com respostas pré-definidas na decisão clínica.	182
Figura 202– Classificação de cada possível fluxo	182
Figura 203– Visão geral do fluxograma do Álcool.	183
Figura 204– Dados do aplicativo Álcool.	183
Figura 205– Criação dos quadros clínicos do Risco Cardiovascular.	184
Figura 206– Criação de decisão clínica do Risco Cardiovascular por pergunta com respostas sim ou não.	184
Figura 207– Configuração da decisão clínica do Risco Cardiovascular.	185
Figura 208– Descrição da pergunta da decisão clínica do Risco Cardiovascular. . . .	185
Figura 209– Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	186
Figura 210– Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	186

Figura 211 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	187
Figura 212 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	187
Figura 213 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	188
Figura 214 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	188
Figura 215 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	189
Figura 216 – Descrição das possíveis classificações do elemento de decisão clínica. . .	189
Figura 217 – Criação da decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas. .	190
Figura 218 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	190
Figura 219 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	191
Figura 220 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	191
Figura 221 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	192
Figura 222 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	192
Figura 223 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.	193
Figura 224 – Descrição das possíveis classificações do elemento de decisão clínica. . .	193
Figura 225 – Descrição das possíveis classificações do elemento de decisão clínica em elemento processo de atendimento.	194
Figura 226 – Descrição das possíveis classificações do elemento de decisão clínica em elemento processo de atendimento.	194
Figura 227 – Escolha do elemento a ser associado com a decisão clínica a partir da classificação descrita.	195
Figura 228 – Visão geral do fluxograma do Risco Cardiovascular.	195
Figura 229 – Dados do Risco Cardiovascular.	196
Figura 230 – Criação do quadro clínico do Taxa de Filtração Glomerular.	197
Figura 231 – Criação da decisão clínica por pergunta do Taxa de Filtração Glomerular.	197
Figura 232 – Configuração da decisão clínica por pergunta com respostas sim ou não.	198
Figura 233 – Descrição da pergunta da decisão clínica do Taxa de Filtração Glomerular.	198
Figura 234 – Criação da decisão clínica por comparação numérica através de cálculo.	199
Figura 235 – Descrição das características do cálculo.	199
Figura 236 – Configurações adicionais das variáveis do cálculo descrito.	200
Figura 237 – Configurações adicionais das variáveis do cálculo descrito.	200
Figura 238 – Configurações para apresentação do resultado ao usuário final.	201
Figura 239 – Informações adicionais para apresentar junto com o resultado do tipo “Apenas conferir”.	201
Figura 240 – Visão geral do fluxograma do Taxa de Filtração Glomerular.	202
Figura 241 – Dados do aplicativo Taxa de Filtração Glomerular.	202

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos elementos de fluxograma, adaptado de Werneck et al. (2009)	35
Tabela 2 – Trabalhos relacionados	39
Tabela 3 – Símbolos de comparação utilizados para formular lógica de decisão. . .	49
Tabela 4 – Operadores matemáticos utilizados em fórmulas que auxiliam na decisão.	52
Tabela 5 – Operadores lógicos para verificar existência de fatores.	56
Tabela 6 – Aplicativos publicados pelo TelessaúdeRS/UFRGS na Google Play. . .	62
Tabela 7 – O Avaliação do nível de controle da asma	72
Tabela 8 – O Avaliação do nível de controle da asma	72
Tabela 9 – Elementos da ferramenta proposta utilizados para reprodução dos aplicativos do TelessaúdeRS.	79
Tabela 10 – Pontuações definidas para o diagnóstico inicial.	96
Tabela 11 – Pontuações definidas para a avaliação de risco de suicídio.	96
Tabela 12 – Pontuações definidas para o diagnóstico inicial na proposta.	99
Tabela 13 – Pontuações definidas para a avaliação do consumo de álcool.	103
Tabela 14 – Pontuação para as respostas pré-definidas referentes a escala de dispneia <i>medical research</i> (MCR) modificada	140
Tabela 15 – Pontuação para as respostas pré-definidas referentes avaliação de exacerbações	140
Tabela 16 – Pontuação para as respostas pré-definidas referentes a classificação espirométrica do fluxo aéreo	140
Tabela 17 – Classificações do resultado da decisão clínica para classificação da DPOC.	140
Tabela 18 – Questionário da classificação da exacerbação e respectivas pontuações.	141
Tabela 19 – Classificações do resultado da decisão clínica para classificação da DPOC.	142
Tabela 20 – Graus de dependência classificados pelo “Teste de Fagerstöm”.	144
Tabela 21 – Escore de Framingham.	147
Tabela 22 – Classificações do Escore de Framingham.	148

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Definição do problema	26
1.2	Objetivos	27
1.3	Organização do documento	28
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	29
2.1	<i>mHealth</i>	29
2.2	Processo de desenvolvimento de software e uso de tecnologias da informação em instituições brasileiras de saúde	31
2.3	Protocolos Clínicos	34
3	TRABALHOS RELACIONADOS	37
3.0.1	Interpretação Computacional de Protocolos Clínicos	37
3.0.2	Geradores automáticos de aplicativos móveis	38
4	MATERIAIS E MÉTODOS	41
4.1	Desenvolvimento	41
4.1.1	Arquitetura e tecnologias do sistema	41
4.1.2	Interfaces Gráficas do Usuário e Funcionamento Operacional	43
4.1.2.1	Fluxograma	46
4.1.2.2	Quadro clínico	47
4.1.2.3	Decisões Clínicas	47
4.1.2.4	Decisão clínica por comparação numérica	48
4.1.2.5	Comparação numérica através de cálculo	51
4.1.2.6	Verificar existência de um ou mais fatores	55
4.1.2.7	Decisão através de pergunta(s)	56
4.1.2.8	Sistema de pontuação	58
4.1.2.9	Processo de Atendimento	60
4.1.2.10	Conclusão	60
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	61
5.1	Comparação entre aplicativos móveis	61
5.1.1	Asma	63
5.1.2	Taxa de Filtração Glomerular	77
5.2	Discussão sobre os resultados	79
6	CONCLUSÃO	85
6.1	Publicações	86

	REFERÊNCIAS	87
7	APÊNDICE	91
7.1	Reengenharia de aplicativos e resultados	91
7.1.1	ADDS	91
7.1.2	Álcool	103
7.1.3	Animais Peçonhentos	115
7.1.4	Câncer do Colo do Útero	121
7.1.5	DPOC	131
7.1.6	Risco Cardiovascular	145
7.2	Construção dos fluxogramas	149
7.3	ADDS	150
7.4	Álcool	172
7.5	Risco Cardiovascular	184
7.6	Taxa de Filtração Glomerular	197

1 INTRODUÇÃO

Prezando a otimização e eficácia dos processos de diagnóstico, tratamento, monitorização clínica e laboratorial de doenças, instituições de saúde regem seus atendimentos embasados em protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas. No Brasil, a utilização desses documentos em procedimentos por gestores do SUS é estabelecida por lei federal (BRASIL, 2011).

O protocolo clínico é um instrumento de gestão que, sob a forma de uma documentação sistematizada ou de algoritmos, normaliza o padrão de atendimento à saúde em um ponto de atenção (WERNECK; FARIA; CAMPOS, 2009). Todo conteúdo que constitui os protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas é baseado em revisões sistemáticas e avaliações dos benefícios e danos das opções alternativas de cuidados (CASTRO; SHIMAZAKI, 2006). Além disso, tais práticas têm como objetivo melhorar a qualidade do atendimento, limitar as variações de prática injustificadas e reduzir os custos de saúde, sendo transmitidos as equipes de saúde, em forma de documento. Para representar as informações contidas nos protocolos clínicos automatizados, há três principais categorias: modelos de documentos; árvores de decisão e modelos probabilísticos; e através de modelos de rede hierárquica de tarefas (PELEG, 2013).

Atualmente os dispositivos móveis se popularizam através de *smartphones* e *tablets* devido aos seus recursos de alto poder de processamento, armazenamento, múltiplos sensores, telas sensíveis ao toque e capacidade de diferentes conexões de rede, aliados por custos mais baixos e melhor portabilidade. E conseqüentemente, um dos principais setores atingidos pelo uso crescente dessas tecnologias da informação e comunicação é o da saúde (BONOME et al., 2012).

A medicina conta com recursos como a *e-Health*, a qual é área que representa o uso de tecnologias de informação e comunicação para melhor o sistema de saúde (OH et al., 2005). No entanto, focado somente no uso de dispositivos móveis na prática de benefícios à saúde, emerge-se dessa área uma nova classificação de serviços denominada *mHealth*.

A *mHealth*, da combinação das palavras em inglês *mobile* (móvel) e *health* (saúde), foi definida pelo Observatório Global de Saúde, da Organização Mundial da Saúde (OMS), como a prática médica e de saúde pública suportado por dispositivos móveis, como telefones celulares, dispositivos de monitoramento de pacientes, assistentes pessoais digitais e outros dispositivos sem fio (KAY; SANTOS; TAKANE, 2011). Ainda, outros autores generalizam o termo como “saúde para todos, a qualquer hora, e em qualquer lugar através da remoção de restrições locais e temporais, aumentando simultaneamente a cobertura e a qualidade dos cuidados em saúde” (VARSHNEY, 2014).

A utilização de dispositivos móveis na prática clínica é cada vez mais recorrente, tendo como principais funcionalidades aquelas aplicações que provêm educação médica e auxílio na prática (ZHANG et al., 2014b). No entanto, a criação de aplicativos *mHealth*

requer recursos essenciais do desenvolvimento de *software*, que um profissional da saúde pode ser leigo, como a projeção da arquitetura do sistema e sua codificação na linguagem de programação específica ao sistema operacional móvel. Dessa forma, as iniciativas de profissionais da saúde na criação de aplicativos focados, em situações de seus cotidianos, são dificultadas.

Considerando os fatores relatados anteriormente e visando a estrutura de confecção de protocolos padronizadas, este trabalho possui o objetivo de apresentar uma ferramenta *web* genérica para transformar os elementos de um protocolo clínico em aplicativos para plataforma *Android*. O objetivo dessa proposta é facilitar o processo de desenvolvimento a partir de iniciativas diretas de profissionais da saúde.

Este capítulo apresenta na Seção 1.1 a definição do problema desta dissertação. Na Seção 1.2 descreve-se detalhadamente o objetivo geral e os objetivos específicos. Por fim, na Seção 1.4 é apresentada uma descrição sucinta dos demais capítulos.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema deste trabalho consiste no processo de desenvolvimento de aplicativos *Android* a partir de definições de protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas, por profissionais da saúde leigos as competências da *ti*. Para melhor explicar a definição do problema, será dividido em cenários.

O cenário ideal de uma instituição de saúde que provê informatização de seus processos e documentos esta representado na Figura 1. Nesta situação, as instituições possuem, em proporções satisfatórias, profissionais da saúde e analistas de sistema. Dessa forma, permite-se que haja apenas a colaboração de conhecimento dos processos, através dos profissionais da saúde para o desenvolvimento de *software*. E conseqüentemente, os profissionais da *ti* cumprem a demanda proposta pela instituição, fornecendo os sistemas para a utilização em diversificadas finalidades. Porém em ambientes reais, a infra-estrutura de instituições de saúde carece recursos tecnológicos e de profissionais da área. Essa situação é ilustrada na Figura 2.

Atualmente, as condições de informatizar instituições públicas brasileiras de saúde contam com poucos ou até mesmo nenhum profissional da *ti*. Visto isso, as possibilidades de prover informatização, como no cenário ideal, são inexistentes. Dessa maneira, estas instituições realizam seus projetos de forma terceirizada, como em parcerias com universidades ou contratos com empresas, o que faz que muitos sistemas não sejam desenvolvidos devido a escolha de prioridades.

Por outro lado, percebe-se que profissionais da saúde possuem o interesse de desenvolver ferramentas para o auxílio de atividades em seu cotidiano, ajudar profissionais sem experiência na área e até mesmo contar com o acesso rápido as informações. Porém, são leigos nas atividades de desenvolvimento, o que dificulta suas iniciativas. Portanto, a definição do problema deste trabalho consiste no processo apresentado.

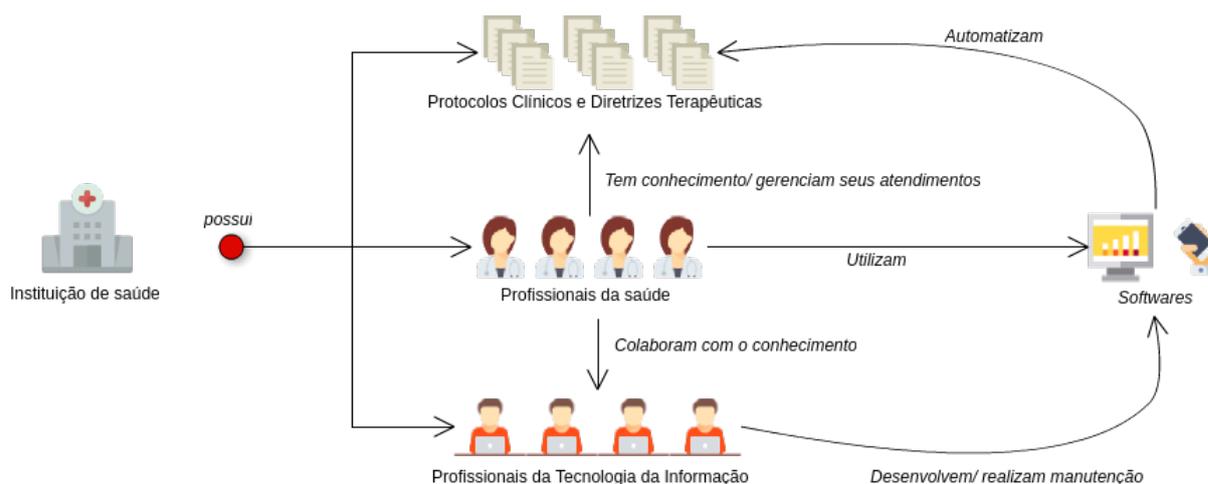


Figura 1 – Cenário ideal da proporção de trabalho para informatizar em instituições de saúde.

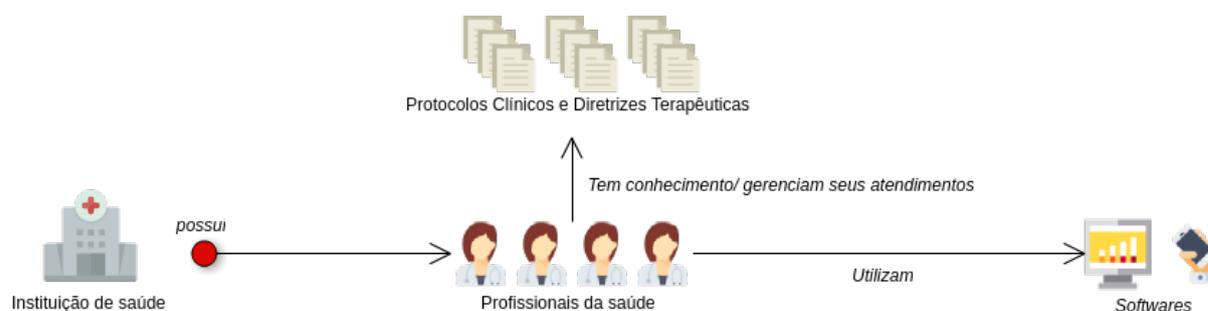


Figura 2 – Realidade da informatização de várias instituições de saúde brasileiras.

1.2 OBJETIVOS

Diante do problema apresentado, o presente trabalho tem como objetivo geral desenvolver um sistema de geração automática de aplicativos *Android* a partir de protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas. Entre os objetivos específicos, podemos citar os seguintes:

- Pesquisar trabalhos similares à proposta na literatura científica.
- Estudar sobre a estrutura de protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas.
- Explorar os interesses do público-alvo em relação a utilização de *mHealth*.
- Elaborar a arquitetura do sistema.
- Verificar ferramentas tecnológicas que atendam o objetivo principal.
- Desenvolver sistema de geração automática de códigos *Android* aplicados a lógica de protocolos clínicos.

- Realizar testes de validação a fim de disponibilizar como *software* livre para profissionais da saúde utilizar, e demais pesquisadores contribuir com melhorias.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Esta dissertação está estruturada como segue. O Capítulo 2 apresenta a Fundamentação Teórica, que contextualiza o problema apresentado e descreve o que há consolidado na área computacional para protocolos clínicos. O Capítulo 3 apresenta a Revisão da Literatura, na qual foi realizada referente à geração dinâmica/automática de aplicativos móveis e a utilização de fluxogramas como forma de interpretação de algoritmos. O Capítulo 4, por sua vez, descreve os materiais e métodos utilizados para desenvolver e validar a proposta deste trabalho. O Capítulo 5 apresenta os resultados obtidos através da reprodução de aplicativos publicados. Finalmente, no Capítulo 6 são apresentadas as considerações finais e trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A dissertação consolida-se envolvendo duas principais áreas distintas de conhecimento: ti e saúde. Portanto, este Capítulo explanará os conceitos que apoiam este trabalho nos respectivos assuntos e suas intersecções: na Seção 2.1 disserta-se sobre a diversidade que a *mHealth* abrange; na Seção 2.2 descreve-se os fundamentos básicos do desenvolvimento de *software* e a realidade que envolve o ambiente de ti em instituições brasileiras de saúde; por fim na Seção 2.3 explana-se sobre os protocolos clínicos.

2.1 MHEALTH

O crescimento global do setor de aplicativos móveis focados na saúde está diretamente relacionado pela demanda do consumidor acrescentado da indústria da saúde, principalmente em países desenvolvidos. No Brasil, o número de trabalhos desenvolvidos com esta temática é reduzido, porém vê-se um crescimento contínuo ao longo dos últimos anos, e destaca-se que a área mais beneficiada é a multiprofissional (entende-se como multiprofissional os trabalhos que envolvam duas ou mais categorias profissionais distintas da área da saúde) (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014).

Inúmeras vantagens da utilização de *mHealth* são apontadas como: acesso rápido às informações médicas, fornecendo uma fonte confiável e imediata; alta portabilidade, como em regiões remotas sem acesso a redes de internet; e diminuição dos custos na promoção da saúde. Além disso, estes benefícios tornam as aplicações *mHealth* ótimos recursos com fins de educação profissional e da população. Por exemplo, no Quênia, ferramentas *mHealth* estão sendo usadas para permitir ao governo reduzir as tarefas administrativas da gestão dos programas de HIV (BAKKAR; MCKAY, 2014).

Baseado nos padrões de funcionalidades implementados nos aplicativos de saúde, Labrique et al. (2013) classifica os serviços das aplicações *m-Health* em categorias . A seguir descreve-se algumas, que possuem maior investigação no meio acadêmico:

- **educação do paciente e mudanças de comportamento:** nessa estratégia, a aplicação tem suas funcionalidades focadas no usuário comum ou paciente, cujo objetivo é fornecer um canal de informações em tempo real para que haja educação e conscientização do usuário, para que o mesmo modifique suas atitudes a respeito da saúde. Aplicativos que alertam o usuário, para algum aspecto saudável, são um exemplo dessa estratégia. Além disso, recursos como voz, vídeos e imagens são utilizados com o referido propósito;
- **sensores e diagnósticos no ponto de cuidados:** as aplicações com integração a demais aparatos relacionados ao corpo humano também são consideradas *m-Health*. Com tais tecnologias integradas, é possível controlar sinais vitais de forma contínua e automática, além de, realizar medições, como glicose e diabetes. Tais iniciativas também são consideradas como “cuidados de saúde onipresente”, pois

os mesmo dados armazenados sobre o paciente, podem servir, posteriormente, para avaliação do médico especialista. A estratégia também é utilizada para monitorar o paciente remotamente. No entanto, esse tipo de método de cuidado é mais comum em ambientes de alta renda. Os principais recursos utilizados são os sensores;

- **coleta de dados e elaboração de relatórios:** as aplicações de coleta de dados foram os primeiros projetos *m-Health*, na qual representam os sistemas baseados em formulários de papel. O principal foco é otimizar os esforços de profissionais de saúde e pesquisadores para recolher e transmitir as informações e dados do paciente, de forma instantânea. Além disso, tal iniciativa reduz o tempo para organizar e localizar informações importantes acerca da saúde de uma população, pois geralmente possui integração com alguma *database* de saúde;
- **registros eletrônico de saúde :** o termo “registro eletrônico de saúde” está associado aos registros do paciente em clínicas e hospitais, na qual podem ser acessados através de computadores *desktops* fixos. No entanto, com o advento da *m-Health*, soluções que permitam realizar o mesmo através de dispositivos móveis podem ser encontradas;
- **apoio à decisão clínica (informação, protocolos, algoritmos, *checklists*):** aplicações *m-Health* com foco no apoio à decisão tem como público-alvo os profissionais de saúde. Essas aplicações automatizam diretrizes de cuidados complexos. O principal objetivo é fornecer diretamente no atendimento do paciente, informações específicas de diagnósticos e tratamentos, por exemplo. Dessa forma, almeja-se também reduzir erros clínicos e garantir a qualidade no pronto atendimento. Recursos multimídias, como a câmera podem ser utilizados;
- **formação e educação:** através de aplicativos de *m-Health* contendo vídeos educativos, mensagens informativas e exercícios interativos que reforcem conhecimento ministrado durante o treinamento presencial, a educação médica vem ganhando espaço na área. O principal objetivo dessas aplicações é preparar o profissional da saúde através dos recursos disponíveis, paralelamente com o método tradicional de ensino;

A partir dessa classificação, é visto que maior parte das categorias possuem um público-alvo de profissionais da saúde, apesar da grande demanda de aplicativos voltado para o usuário comum (paciente). Sendo assim, destaca-se o grande interesse de iniciativas de cunho científico no desenvolvimento de aplicações voltados aos profissionais de saúde (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014). Além disso, é importante salientar a categoria de sistema de apoio à decisão clínica, pois reforça a existência de aplicações que automatizam diretrizes de cuidados, na qual é um dos temas centrais deste trabalho.

Estudos, como de O'Connor et al. (2014) e Waldmann e Weckbecker (2013), vêm demonstrando que a utilização de *smartphones* na prática clínica é cada vez mais recorrente. O principal foco da sua popularidade entre médicos pode-se atribuir às aplicações que promovem educação médica e auxílio na prática. Além disso, os *smartphones* são rotineiramente utilizados para fins de comunicação e oferecem muitas vantagens, incluindo pesquisas rápidas na internet, comunicação por mensagens de texto e e-mail sobre questões urgentes, o aumento da comunicação entre os membros de uma equipe multidisciplinar, além, de aumento na comunicação sobre pacientes (O'CONNOR et al., 2014).

Por outro lado, a garantia da qualidade das aplicações *m-Health* publicadas pelas lojas de aplicativos é questionável, pois muitas vezes a revisão do conteúdo é realizado por um não especialista na área. Visto isso, Zhang et al. (2014b) destacam a importância da participação dos médicos nas criações de aplicações *m-Health*, pois dessa maneira haveria menos preocupação com os elementos contidos, além da propriedade de conteúdo médico que será publicada. Entretanto, a fase de implementação de um aplicativo exige conhecimentos de programação, e a ausência do domínio de uma linguagem e abordagem para descrever aplicativos *m-Health* dificulta os esforços desses profissionais na geração de aplicações complexas e específicas (LABRIQUE et al., 2013). Conseqüentemente, muitas vezes, as partes interessadas do setor tradicional da saúde abstêm-se das inovações.

2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO EM INSTITUIÇÕES BRASILEIRAS DE SAÚDE

De acordo com Sommerville (2007), há macro-atividades básicas em qualquer processo de desenvolvimento de *software*. Para exemplificar isso, a metodologia conhecida como Cascata é descrita, na qual reflete de forma sequencial, as atividades fundamentais no desenvolvimento (Figura 3):

- **análise e definição de requisitos** - nesta fase, são coletadas informações e definidos todos os tipos de funcionalidades e detalhes do sistema. Dessa forma, é necessário obter uma especificação do sistema suficiente para desenvolver a próxima etapa. Neste estágio é fundamental a participação do grupo de interessados (futuros usuários);
- **projeto de sistema e *software*** - a partir da especificação do sistema, este estágio é responsável pela descrição da estrutura a ser implementada. Nesta etapa, abstrai-se das definições das funcionalidades, a projeção dos componentes conforme uma determinada arquitetura, bem como seus relacionamentos;
- **implementação e teste unitário** - esta etapa envolve a codificação do sistema conforme o projeto e linguagem de programação. Posteriormente, os testes unitários têm o objetivo de verificar se cada unidade possui as saídas esperadas conforme especificação e projeto;

- **integração e teste de sistema** - nesta fase, as unidades individuais do programa ou programas são integradas e testadas como um sistema completo para assegurar que os requisitos do *software* tenham sido atendidos. Após o teste, o sistema de *software* é disponibilizado para o uso;
- **operação e manutenção** - a manutenção envolve a correção de erros que não foram descobertos em estágios iniciais do desenvolvimento. Além disso, nesta fase pode-se modificar, ampliar o conteúdo já implementado.

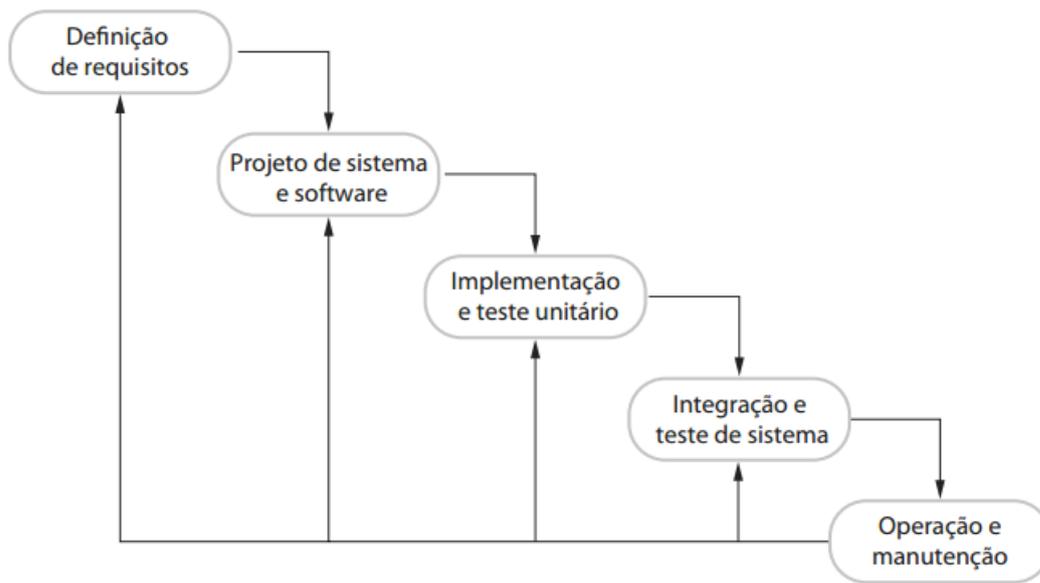


Figura 3 – Atividades básicas do processo de desenvolvimento de *software* na Metodologia Cascata. Sommerville (2007)

Os profissionais da *ti* são responsáveis por gerenciar e atuar nessas atividades. A configuração do processo de desenvolvimento é adaptada às definições de cada metodologia utilizada, na qual também tem a preocupação de administrar os custos do projeto, como tempo de execução e recursos humanos.

O uso da *ti* em hospitais brasileiros, por exemplo, aponta carência de profissionais de *ti*, em determinadas regiões, e desconhecimento de novas tecnologias voltadas para o ambiente hospitalar (FERREIRA et al., 2011). Em muitos hospitais, diretores ressaltam que o uso da tecnologia agrega valor aos serviços prestados pelo hospital, porém, existem dificuldades financeiras para investimentos em *ti*, na alocação de recursos e definição de prioridades (BRASIL, 2014). Como Ferreira et al. (2014) apontam em uma amostra de hospitais, o número de Analistas de Sistema no quadro de funcionários é reduzido em relação a demais profissionais, ilustrado na Figura 4. Aliás, esse cenário é recorrente em diversas regiões do país (BRASIL, 2014), o que faz que instituições de saúde abstenham-se de inovações da *ti* com seus próprios recursos.

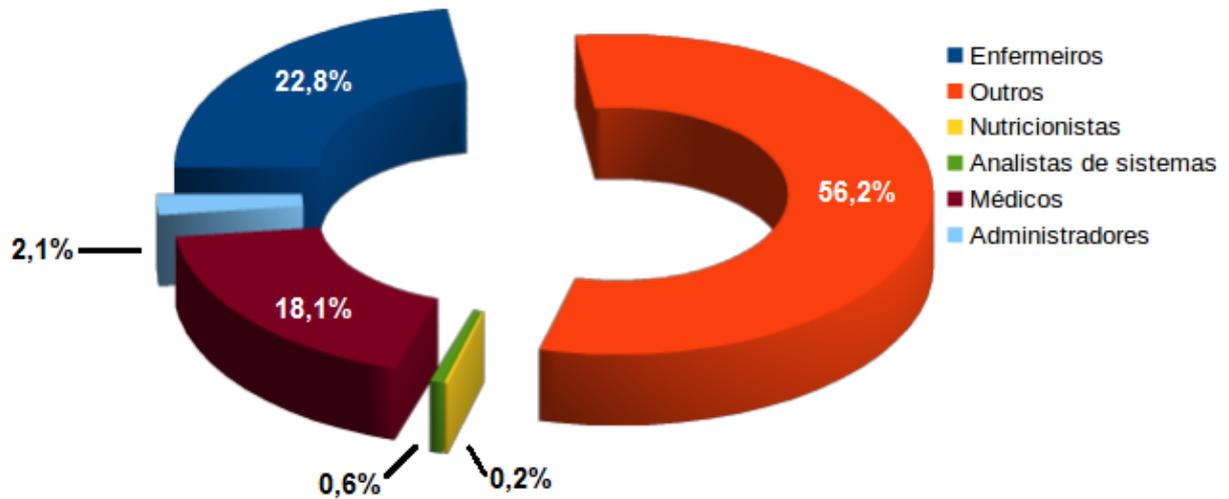


Figura 4 – Distribuição dos profissionais com nível superior em hospitais brasileiros. Adaptado de (FERREIRA et al., 2014)

Apesar da infra-estrutura precária das instituições, com o fácil acesso a dispositivos móveis, os médicos e demais profissionais da saúde não são limitados aos recursos de TI dos centros de saúde, tornando-os usuários de *mHealth* para *smartphones* e *tablets*, disponíveis em lojas de aplicativos, gratuitos ou pagos. Em contrapartida, profissionais da saúde, que são usuários de *mHealth*, dependem de iniciativas comerciais ou acadêmicas para o desenvolvimento de aplicativos específicos à saúde pois a construção requer competências específicas a profissionais da área, visto que a TI não é prioridade nas instituições de saúde.

Cada aplicativo existente contempla um propósito que muitas vezes não atende um público abrangente, por ser específica e/ou limitada para certos casos e instituições de saúde. Além disso, muitos dos aplicativos disponibilizados nas lojas são construídos sem o envolvimento de profissionais da saúde, o que torna a qualidade científica do conteúdo duvidosa (SUBHI et al., 2015). Dessa forma, o uso dessas ferramentas auxiliares por diversas organizações e profissionais de saúde é inviabilizado.

Na literatura científica são encontrados diversos trabalhos que tiveram intenção de desenvolver aplicativos de saúde, como Palazuelos et al. (2013), Welfer, Silva e Kazienko (2014), Dias et al. (2016), entre outros citados em Martínez-Pérez et al. (2014). A partir desses trabalhos, apesar das divergentes propostas, é observado um padrão na lógica de desenvolvimento, que vai de encontro a algumas representações dos protocolos clínicos. Portanto, a partir da referida observação, estes documentos são objetos de estudo, e são descritos nas Seções a seguir.

2.3 PROTOCOLOS CLÍNICOS

Os protocolos clínicos são instrumentos desenvolvidos por especialistas para auxiliar demais profissionais da saúde, atuarem na tomada de decisões, de acordo com subsídios teóricos confiáveis. A preocupação dos profissionais em oferecer, o melhor cuidado possível com maior grau de segurança e confiabilidade torna a prática dos protocolos disseminada em vários países (MAHMUD, 2002).

Nas últimas décadas, o número de protocolos na literatura médica tem aumentado rapidamente (MAHMUD, 2002). Também é importante destacar que, além de recomendações de diagnósticos publicadas em nível internacional e nacional, cada instituição de saúde pode elaborar e modificar as diretrizes dos protocolos de acordo com fatores e incidências de sua localidade. E esse fator contribui para uma variedade de maneiras de diagnóstico e tratamento.

A elaboração das diretrizes de um protocolo clínico, para atender enfermidades ou procedimentos específicos, envolve o acompanhamento da evolução do conhecimento técnico e científico atualizados. Posteriormente, os profissionais das equipes responsáveis pelos protocolos, com base nas diretrizes, irão elaborar os fluxogramas de ação, as fichas terapêuticas e os guias de orientação aos pacientes.

De acordo com Werneck, Faria e Campos (2009) pode-se:

elaborar um protocolo sob a forma de texto, observando os aspectos essenciais: introdução, justificativa, objetivos, condicionantes, determinantes, magnitude, transcendência, vulnerabilidade, efeitos, atividades, responsabilização. E podemos, também, descrever a sequência dos passos a serem seguidos, com as devidas recomendações aos profissionais, sob a forma de quadros. Outra forma de representação gráfica é a utilização de fluxograma, com algoritmos, em que podemos qualificar a representação e facilitar sua compreensão por parte dos profissionais (WERNECK, FARIA E CAMPOS, 2009, p. 56).

Mediante as diversas possibilidades de escrita dos protocolos clínicos, para este trabalho, restringe-se a explanação nos fluxogramas. Entretanto, os fluxogramas de tratamento podem ser apresentados em formatos muito variáveis dependendo da estrutura do diagnóstico e do tratamento da doença em questão, mas alguns aspectos previamente estabelecidos podem facilitar a compreensão dos fluxogramas (SAÚDE, 2010).

Portanto, para melhor elucidar a utilização de fluxogramas na descrição de protocolos clínicos, evidencia-se a notação dos elementos descritos em Werneck, Faria e Campos (2009). Esses elementos estão reproduzidos na Tabela 1.

Elemento	Descrição	Representação Gráfica
Oval ou círculo grande	Cada algoritmo começa com um desenho oval, representando uma população de pacientes com uma característica definida, sintomas e queixas. Esses desenhos ovais também são chamados de quadro clínico .	(0,0) ellipse (2cm and 1cm);
Losango	As decisões clínicas mais importantes são representadas pelos losangos, os quais têm somente dois possíveis desfechos: sim ou não. São decisões para os próximos passos e, por isso, são denominados pontos de decisão .	[right= 10pt of dec2,decision=2.5] (dec3) Decisão;
Retângulo	Grupos específicos do processo do atendimento nos quais as intervenções diagnósticas ou terapêuticas devem ser realizadas; são representadas pelos retângulos.	(0,0) – (4,0) – (4,2) – (0,2) – – (2,0) ;
Círculo pequeno	Usado como “saída”, ou seja, a cada vez que um processo chega a uma etapa conclusiva . Desse elemento gráfico não partem flechas, é figura de encerramento.	(0,0) circle (8mm);

Tabela 1 – Descrição dos elementos de fluxograma, adaptado de Werneck et al. (2009)

Os elementos apontados em Saúde (2010) tornam-se didáticos devido a característica genérica. Além disso, esta notação atende os aspectos de demais notações.

A partir destas definições, consolida-se esta dissertação. Nas próximas Seções serão abordados trabalhos relacionados com o presente estudo.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este Capítulo apresenta os trabalhos relacionados com a presente dissertação. Primeiramente, são descritas sobre técnicas de interpretação computacional de protocolos Clínicos, na Seção 3.0.1. Posteriormente, na Seção 3.0.2 descreve-se a investigação acerca da geração automática de aplicativos móveis, ou seja, sistemas que criam aplicativos móveis sem a necessidade de escrever o código-fonte. Os trabalhos foram obtidos a partir de uma revisão da literatura, iniciada pelos autores do presente trabalho em 2015, realizada através dos indexadores *Google Scholar*, Periódicos da CAPES e Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

3.0.1 INTERPRETAÇÃO COMPUTACIONAL DE PROTOCOLOS CLÍNICOS

O uso de fluxogramas para automatização de protocolos clínicos já é explorado como forma de interpretação computacional para proporcionar sistemas de decisão. Alguns sistemas pioneiros que usam este método de interação com o usuário são GLIF3 (BOXWALA et al., 2004), Athena (GOLDSTEIN et al., 2000) e ProForma (FOX et al., 1997).

Esses sistemas podem ser classificados como modelo de rede de tarefas pois representam formalmente os protocolos clínicos através de associações, permitindo que mecanismos de execução processem o conteúdo representado no fluxograma para fornecer recomendações específicas no ponto de atendimento (ROSENFELD; SHIFFMAN; ROBERTSON, 2013). A principal característica é a fácil representação e interpretação humana das formas gráficas.

A interpretação computacional, que muitos dos sistemas consolidados realizam, é feita através de linguagem própria para este propósito (PELEG, 2013) (SUTTON; FOX, 2003). Para a formulação destas linguagens são utilizados primitivas, operadores matemáticos e lógicos, controle de fluxo através de regras *if-then* e ontologias.

A execução das ferramentas é dependente da sintaxe e semântica própria, na qual estruturam os grupos de características dos protocolos clínicos e padrões temporais, que são utilizados para controlar a situação clínica dos pacientes ao longo do tempo. Além disso, alguns sistemas também incluem a estrutura organizacional do sistema de saúde. Em contrapartida, os referidos sistemas mencionados limitam-se a aplicações para computadores *desktops*, o que torna essas soluções sem portabilidade, e conseqüentemente menos acessíveis.

Os sistemas descritos anteriormente relacionam-se com este estudo na forma de interação com o usuário, que é a utilização de fluxogramas. No entanto, o que diferencia esta dissertação é o foco nas atuais tecnologias móveis, na qual a lógica da decisão clínica será processada a partir de um aplicativo. Assim, além do auxílio na decisão, pode-se atingir demais benefícios da *mHealth*.

3.0.2 GERADORES AUTOMÁTICOS DE APLICATIVOS MÓVEIS

Atualmente a geração de aplicativos, em alto nível, sem geração de código-fonte, apresenta comercialmente várias plataformas. Em Bernard (2013) menciona vários construtores, como: Mippin (2015), Seattle-Clouds (2015), Appery.io (2015), Appy-Pie (2014), GoodBarber (2014), em prol do desenvolvimento de aplicações educacionais. No entanto essas plataformas são de uso genérico, em outras palavras, provêem recursos multimídia para confecção de aplicativos para quaisquer fins, o que pode tornar a usabilidade complexa devido a variedade de recursos disponíveis que devem ser ajustados.

Na análise dos trabalhos encontrados, verifica-se que não há projetos concretos que abordem especificamente sistemas de saúde atualmente. A literatura apresenta poucas publicações acerca de plataformas de geração de aplicativos, sem necessidade de programação. Para análise, foram excluídos desta pesquisa, todos os trabalhos que não se relacionavam com a área da saúde. Portanto, foram obtidos 4 (quatro) trabalhos, sendo: uma proposta de plataforma geradora de aplicativo *mHealth*; dois relatos de criação de aplicativos móveis, para estudantes da área da saúde, através de sistemas *web* que propõem o desenvolvimento dessas aplicações de cunho genérico; um relato da utilização de um projeto de coleta de dados em nuvem para construção de formulários úteis no dia-a-dia de profissionais da saúde.

Os trabalhos relacionados com esta dissertação foram compilados na Tabela 2, relacionando-os com tópicos que irão ser trabalhados.

Tabela 2 – Trabalhos relacionados

	Zhang et al. (2014b)	Zhang et al. (2014a)	Sakkopoulos e Tsakalidis (2013)	Conceição et al. (2012)
Iniciativa de profissionais da saúde	Sim	Sim	Não	Sim
Objetivo	Avaliar metodologias para o desenvolvimento de aplicações voltadas para saúde, especificamente formas viáveis para médicos psiquiatras, sem quaisquer formação tecnológica, criarem seus próprios aplicativos com fins de pesquisa e ensino acadêmico.	Aprofunda o trabalho anterior e explora também outros aspectos do desenvolvimento de aplicativos. Nesse novo estudo, os autores abordam outras ferramentas e demais tópicos como: distribuição e difusão dos aplicativos e custos de desenvolvimento.	Propor uma plataforma denominada <i>easyHealthApps</i> , que tem a intenção de oferecer um sistema de criação dinâmica de aplicações <i>m-Health</i> através de padrões pré-estabelecidos.	Construção de formulários úteis no dia-a-dia de profissionais da saúde através do Projeto Maritaca.
Gera o aplicativo automaticamente	Sim	Sim	Sim	Sim
Ferramenta	Wordpress e IBuildApp	Conduit-Mobile e IBuildApp	easyHealthApps	Projeto Maritaca
Realiza decisões	Não	Não	Não	Não
Ferramenta disponível para uso	Sim	Sim	Não especificado	Sim

De frente com o objetivo de Bernard (2013), Zhang et al. (2014b) e Zhang et al. (2014a), exploram o uso de plataformas genéricas para estimular profissionais da saúde, como psiquiatras, a criarem aplicativos com conteúdo médico com intuito de apoiar o ensino de estudantes. Porém, Zhang et al. (2014a) ressaltam que tais construtores podem ter custos financeiros. Em contrapartida, o custo de desenvolvimento customizado pode ser superior a mensalidade dessas plataformas.

Apesar das plataformas divulgarem-se como genéricas é importante salientar as suas limitações. Para a criação de um aplicativo, primeiramente é necessário observar a sua finalidade, e o método interativo que deseja-se adequar a aplicação. Por exemplo, o Projeto Maricata restringe-se apenas a criação de questionários, ou seja, somente situações que adaptam formulários de papel poderiam ter um aplicativo através da plataforma.

Além disso, nesse contexto, na maior parte dos casos, deve ser tomadas providências a fim da segurança da informação de pacientes e população, na qual o projeto Maricata não explicita esse mecanismo.

Outras restrições que as plataformas genéricas apresentam são recursos para apenas apoiar informações estáticas, por exemplo, textos e vídeos. Dessa forma, muitos aplicativos para a prática clínica dos médicos - como calculadoras específicas, árvores de decisões, processamento de informações etc - não podem ser desenvolvidas. Já a proposta de Paschou, Sakkopoulos e Tsakalidis (2013) visa a criação desses tipos de aplicativos, porém, atualmente a referida plataforma não está disponibilizada para experimentos.

Entre suas motivações, Paschou, Sakkopoulos e Tsakalidis (2013) destacam que apesar da diversidade de aplicativos *m-Health* específicos para determinados fins, um grande número de aplicações móveis de saúde têm muitas características comuns, sejam aplicativos *standalone* ou com integração online. Esta observação também vai de encontro a proposta desta dissertação. Além disso, este fator torna um diferencial pois estes padrões geralmente não possuem nenhum tipo de reutilização por meio das ferramentas para o desenvolvimento de aplicativos.

Dessa forma, relatou-se nesta Seção os trabalhos que abordaram a criação dinâmica e/ou automática de aplicativos móveis em contexto da saúde. A partir desses, é percebida a carência de tecnologias que suportem tais atividades, principalmente quando trata-se de realizar decisões. Além disso, foi observado que as metodologias mais utilizadas para a criação de aplicativos foram ferramentas comerciais genéricas, o que pode dificultar a usabilidade dos profissionais da saúde.

Também é notado que há estímulo para profissionais da saúde criarem seus aplicativos para fins educacionais. Porém, não exclui-se a hipótese que aplicativos *m-Health* com outros fins sejam almejados pelos profissionais, visto a quantidade de aplicações de saúde publicadas nas lojas de aplicativos. Além disso, é ressaltado a dificuldade dos mesmos criarem, pois as ferramentas são limitadas.

Com embasamento nos argumentos apresentados, é relevante reforçar que o objetivo deste trabalho apresenta-se diferenciado dos demais pois tem intenção de gerar aplicativos móveis a partir de protocolos clínicos específicos, na qual não há nenhuma proposta desse âmbito na literatura. Dessa forma, viabilizará a construção de aplicativos com conteúdo médico de maneira fácil, e conseqüentemente oportunizar o uso desses aplicativos para que também possa alcançar benefícios práticos propostos pela *mHealth*.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo serão apresentados os materiais e métodos do desenvolvimento desta dissertação. O trabalho consolida-se em duas grandes atividades nas quais são o desenvolvimento e a validação.

Os materiais e métodos que envolvem o desenvolvimento deste trabalho são descritos na Seção 4.1, e nela estão contidas sobre a arquitetura e tecnologias da proposta, interfaces gráficas do usuário e funcionamento operacional.

4.1 DESENVOLVIMENTO

Dados a motivação, justificativa e embasamento, o desenvolvimento constitui a etapa de implementação da proposta. Nesta fase, são definidos os recursos tecnológicos que irão dar suporte ao objetivo definido.

4.1.1 ARQUITETURA E TECNOLOGIAS DO SISTEMA

Para elaborar a arquitetura de componentes do sistema, primeiramente, foi considerado os requisitos não funcionais, que têm como justificativa, respectivamente:

- Sistema *Web* - com intenção de facilitar o acesso ao público-alvo devido a inexistência da instalação de um programa (e suas dependências), decidiu-se a projeção de um sistema *web*. Dessa forma, qualquer tipo de usuário, independente de sistema operacional pode ter acesso ao sistema de geração automática de aplicativos de forma fácil e rápida. Além disso, é esperado que o alcance do público-alvo seja maior do que um programa *standalone*, devido a sua disponibilidade na internet.
- Aplicativos *Android* - devido sua alta aceitabilidade no mercado dos dispositivos móveis e ser um sistema com código aberto, permitindo o desenvolvimento de aplicações gratuitamente, optou-se em focar na criação para *Android*.

A partir dessas definições, foram investigadas tecnologias para implementação do sistema. Portanto, para compor o funcionamento do sistema, optou-se por:

- **Sistema Operacional:**
 - Ubuntu 15.10 64-bits.
- **Servidor *Web*:**
 - Apache Versão 2.4.12
- **Linguagem de programação:**
 - PHP - atuante no lado do servidor.

- JQuery - atuante no lado do cliente.
- **Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados:**
 - Mysql e phpMyAdmin
- **Kit de desenvolvimento:**
 - Android SDK - *debugger*, bibliotecas, emulador e compilador.

Portanto, através das tecnologias descritas anteriormente, a arquitetura da proposta consolida-se como cliente-servidor, onde:

- *cliente* é o navegador *web* do usuário;
- *servidor* é o conjunto de serviços que é necessário para geração do código-fonte, compilação e criação do arquivo executável para Android.

A comunicação destes componentes do sistema estão organizadas conforme ilustra a Figura 5:

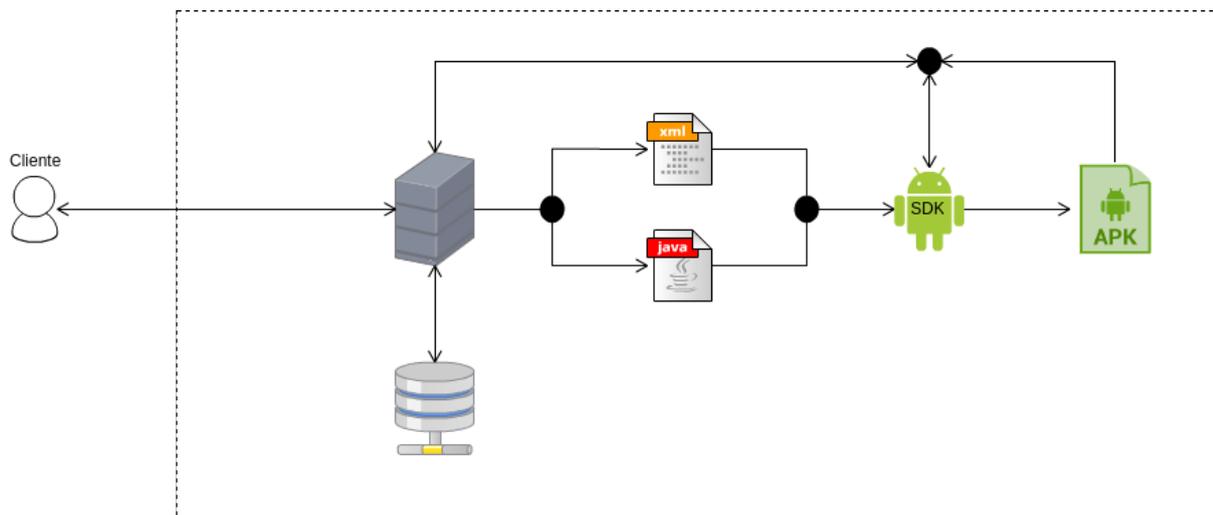


Figura 5 – Arquitetura dos componentes do sistema. Fonte: Autor.

1. O cliente da plataforma cria e emite para o servidor informações sobre os elementos do fluxograma, configurações e respectivas associações. Quando necessário, faz consultas no servidor para capturar dados relativos ao projeto construído. Quando o projeto é finalizado, o servidor redireciona o cliente para o *download* do arquivo executável do aplicativo.
2. O servidor do sistema recebe todos os dados do cliente e os processa. Para armazenar as informações ou utilizar dados registrados, o servidor comunica-se com o sistema de gerenciamento de banco de dados (passo 3). Ao receber sinal que o fluxograma

foi concluído pelo cliente, é iniciado a geração do código-fonte necessário para criar o aplicativo (passo 4).

3. O sistema de gerenciamento de banco de dados salva todas informações relativas ao fluxograma e usuário do projeto. Sua comunicação é restrita com o servidor.
4. Para a geração do aplicativo é criado no servidor os códigos-fonte. O servidor do sistema será responsável pela criação dos arquivos XML (interfaces Android) e arquivos Java (para Android), respectivos aos elementos e configurações criadas no fluxograma. Demais configurações necessárias ao projeto do aplicativo são geradas através do SDK Android.
5. O SDK Android é responsável pela configuração da estrutura do projeto. Além disso, através deste componente é realizada a compilação do código-fonte gerado. Ao final do processo, o SDK gera o executável (arquivo *.apk*) e aloca-o no servidor.

4.1.2 INTERFACES GRÁFICAS DO USUÁRIO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL

Mediante definições apresentadas anteriormente, esta Seção abordará as interfaces gráficas do usuário, na qual será o meio de comunicação entre os profissionais da saúde e o sistema. Na Figura 6 é ilustrada a principal interface gráfica do usuário.

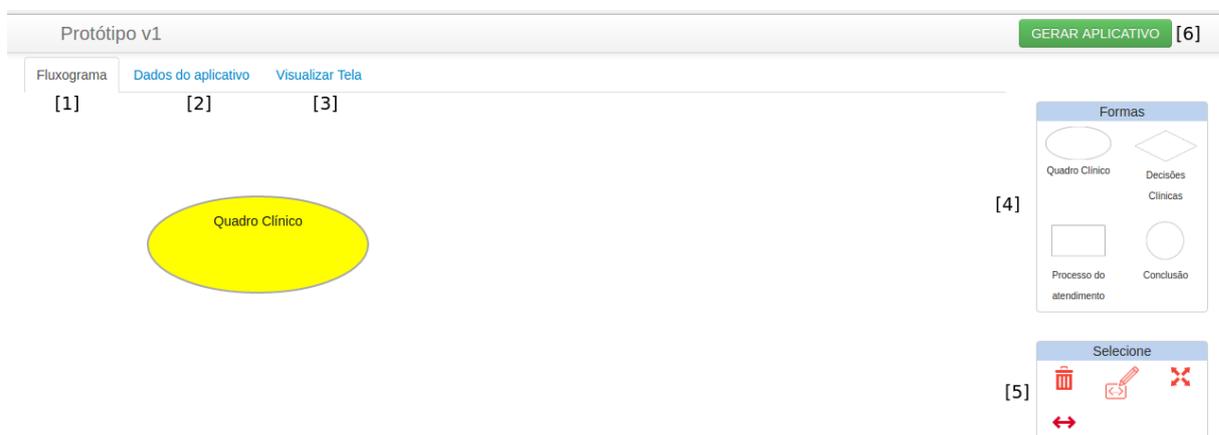


Figura 6 – Principal interface gráfica do usuário. Fonte: Autor.

Na principal interface gráfica do usuário, há seis componentes interativos disponíveis, na qual estão enumerados para melhor identificação. As funções destes componentes, conforme numeração representada, são:

1. Fluxograma - através desta aba, o usuário possui o espaço para desenhar os seus protocolos clínicos em forma de fluxograma.

2. Dados do aplicativo - através desta aba, o usuário descreverá informações de autoria e nomeação do aplicativo.
3. Visualizar Telas - através desta aba, o usuário encontrará um simulador para poder visualizar o seu protocolo em forma de aplicativo.
4. Formas - menu disponível para a criação dos elementos na área de fluxograma.
5. Selecione - Dado um elemento selecionado, na área de fluxograma, estas séries de botões disponibilizam ao usuário opções de manipulação do elemento.
6. Botão que indica que o fluxograma está finalizado e apto para gerar o aplicativo.

As Figura 7 (1 e 2) ilustram, ampliadamente, os itens 4 e 5, que representam as formas dos elementos e suas manipulações quando selecionados, respectivamente.

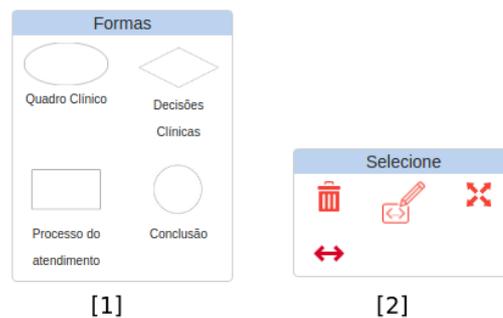


Figura 7 – Menu de formas de elementos (1) e opções de manipulação (2). Fonte: Autor.

Cada elemento representará uma característica do protocolo clínico, mais detalhes na próxima Seção. Para interação do usuário, cada forma de elemento é representada por um botão (Figura 7[1]). Através da interação com eles é criado dinamicamente, na área de fluxograma, o respectivo elemento. Para melhorar a usabilidade, também foi implementado atalhos no teclado. Os atalhos foram definidos de acordo com a primeira letra que compõe a palavra: Q para quadro clínico; D para decisões clínicas; P para processo de atendimento; e C para conclusão do fluxograma. Após os elementos serem criados dinamicamente, o usuário pode movê-los livremente na área conforme sua necessidade.

Para manipular elementos selecionados são disponibilizados botões no menu de seleção (Figura 7[2]). É permitido: apagar elemento, editar informações do elemento, redimensionar tamanho do gráfico do elemento, e finalmente associar com outro elemento. Assim como as formas, as opções de elemento selecionado também possuem atalhos no teclado: *Backspace* para apagar elemento; E para editar; R ativar o redimensionamento; e A para associar com outro elemento.

Já na Figura 8 está ilustrada a área de dados do aplicativo, mencionadas no item 2.

Protótipo v1

Fluxograma | Dados do aplicativo | Visualizar Tela

Nome do autor:

Profissão:

Instituição:

Nome do aplicativo:

Senha para gerar o aplicativo:

Confirme a senha:

Ícone do aplicativo: 

Cor tema do app:

<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

Salvar

Figura 8 – Dados do aplicativo. Fonte: Autor.

Nome do autor, profissão, instituição e senha são necessárias para a criação da *keystore*. A *keystore* é uma chave-privada gerada pelos desenvolvedores para assinar o certificado da aplicação. O certificado, intrínseco no executável, é utilizado no ato da publicação nas lojas de aplicativo para estabelecer relações de confiança entre as aplicações (ANDROID, 2015). Portanto, em atualizações do mesmo aplicativo é necessário assinar com a mesma *keystore*. Dessa forma, o sistema salva tais informações a fim da geração da *keystore* ou futura atualização do projeto.

Já a imagem e cor tema do aplicativo são dados que serão utilizados para personalização do ícone e cores da barra de ferramentas e texto, respectivamente.

A última aba, descrita no item 3, representa o simulador do fluxograma, ilustrado na Figura 9. O simulador do aplicativo tem o objetivo de criar elementos de interface gráfica semelhantes à estrutura que o aplicativo irá ser executado. Portanto, está diretamente dependente do fluxograma desenhado.

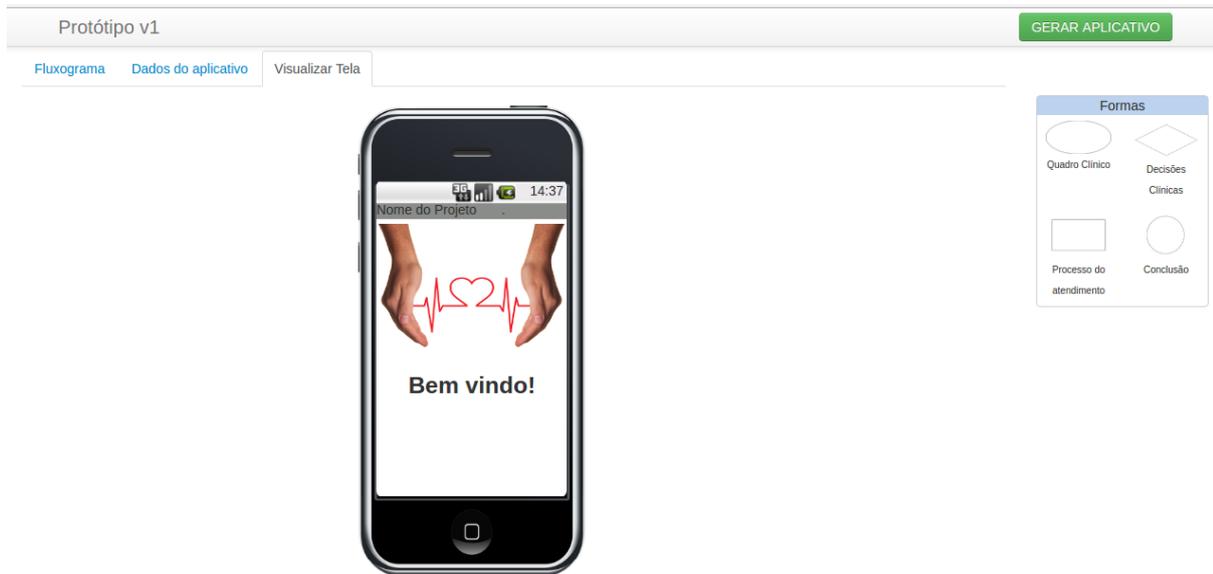


Figura 9 – Simulador do aplicativo representado pelo fluxograma desenhado. Fonte: Autor.

Por fim, descrito no item 6, há o botão que indica o início da geração do aplicativo (Figura 10). Através deste botão, o usuário não é redirecionado a nenhuma página, mas inicia-se o processo de geração do código-fonte e compilação do aplicativo. O processo acaba quando o sistema fornece o aplicativo para *download*.

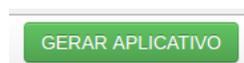


Figura 10 – Botão “Gerar aplicativo”. Fonte: Autor.

Na próxima Seção são descritas as interfaces gráficas para entrada de informações a partir de cada elemento adicionado no fluxograma.

4.1.2.1 FLUXOGRAMA

Reforçando o objetivo deste trabalho, a principal característica da proposta é a forma de interação do usuário com o sistema através de fluxogramas. Desta maneira, explora-se essa metodologia baseada nas definições dos elementos de fluxograma dada por Werneck, Faria e Campos (2009): oval, losango, retângulo e círculo.

Para estabelecer informações e lógica no fluxograma, há a necessidade de definir propriedades particulares de cada elemento criado. Dessa forma, nessa Seção serão mostradas as interfaces gráficas para a entrada dessas informações, que posteriormente serão utilizadas no desenvolvimento de aplicativos.

4.1.2.2 QUADRO CLÍNICO

O quadro clínico, representado por um símbolo oval, é um dos símbolos mais simples. Para descrevê-lo é necessário apenas uma característica clínica. Portanto para a entrada de dados no sistema é utilizado um campo de texto, como ilustra a Figura 11.

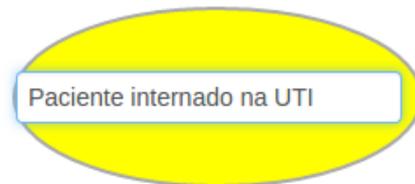


Figura 11 – Edição do quadro clínico. Fonte: Autor (2016).

4.1.2.3 DECISÕES CLÍNICAS

Diferentemente do quadro clínico, as decisões clínicas, representadas pelo losango, possuem diversas classificações a fim de aplicar a lógica mais adequada para encontrar a resposta. Na Figura 12 demonstra-se as atuais opções para realizar a decisão. Cada opção possui um conjunto de passos, contendo as informações necessárias para cada lógica de decisão. A seguir são detalhados esses fluxos.

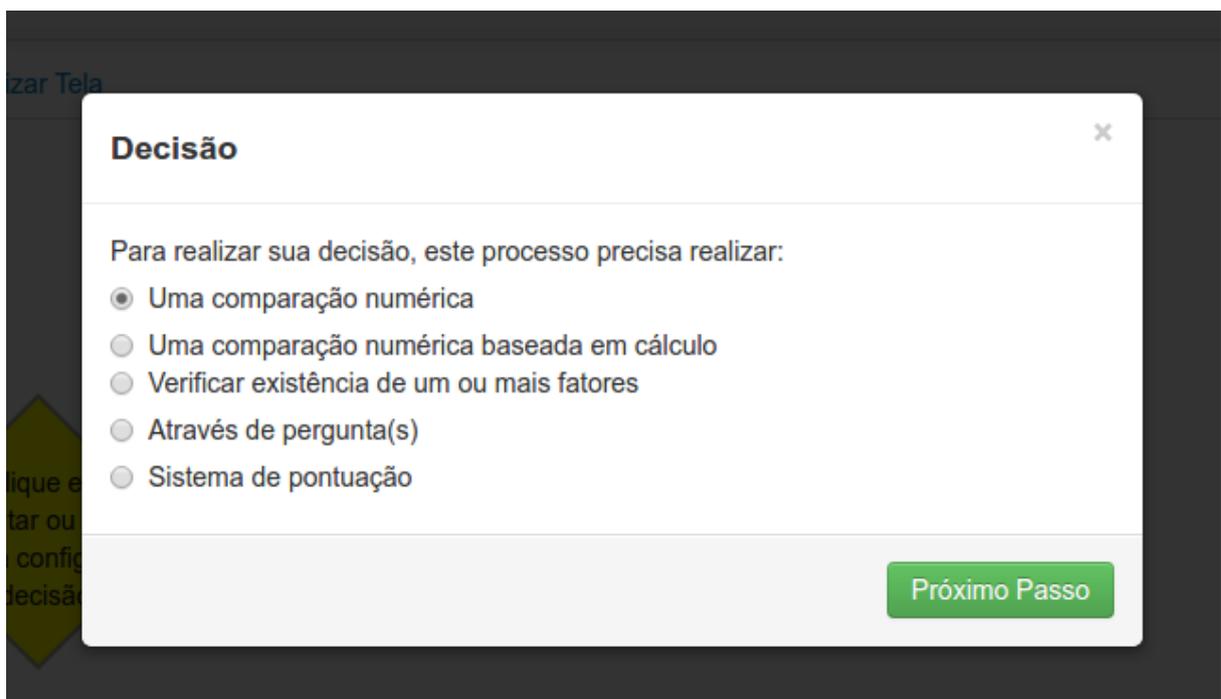
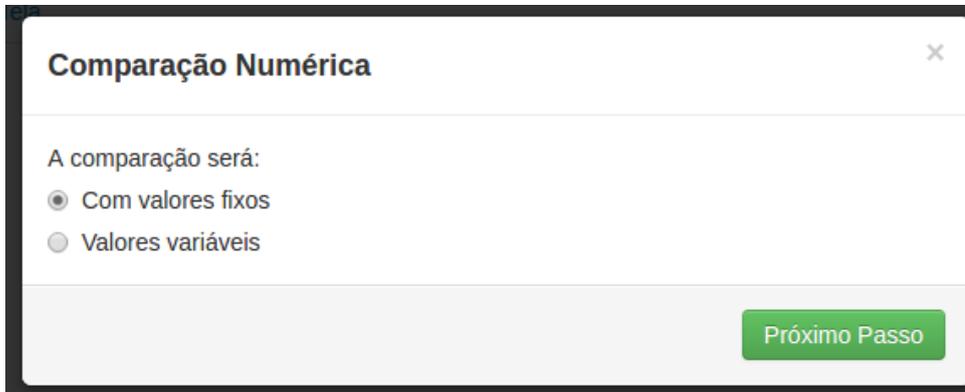


Figura 12 – Edição da decisão clínica - opções de lógica. Fonte: Autor (2016).

4.1.2.4 DECISÃO CLÍNICA POR COMPARAÇÃO NUMÉRICA

Caso a lógica “comparação numérica” seja escolhida, há demais opções para configurar esse tipo de decisão. A Figura 13 ilustra a interface gráfica desta etapa.



A interface 'Comparação Numérica' apresenta o seguinte conteúdo:

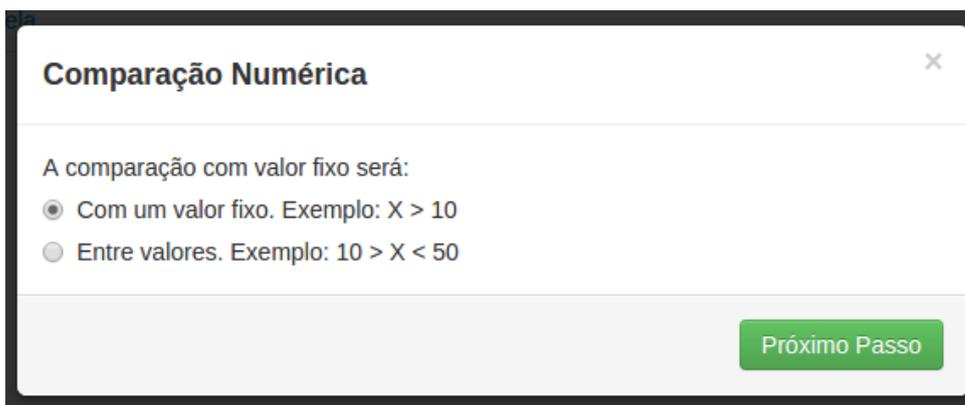
- Título: **Comparação Numérica**
- Subtítulo: A comparação será:
- Opções de configuração:
 - Com valores fixos
 - Valores variáveis
- Botão de ação: **Próximo Passo**

Figura 13 – Edição da decisão clínica - Comparação numérica. Fonte:- Autor.

Para realizar uma decisão na qual necessita de uma comparação numérica, esta poderá ser com:

- Valores fixos - onde os parâmetros de comparação sempre serão os mesmos.
- Valores Variáveis - onde os parâmetros de comparação variam conforme as entradas.

Para valores fixos ainda será necessário informar detalhes, conforme ilustra a Figura 14. Nesta etapa, o usuário apontará de que forma os valores fixos atuam na fórmula da decisão.



A interface 'Comparação Numérica' apresenta o seguinte conteúdo:

- Título: **Comparação Numérica**
- Subtítulo: A comparação com valor fixo será:
- Opções de configuração:
 - Com um valor fixo. Exemplo: $X > 10$
 - Entre valores. Exemplo: $10 > X < 50$
- Botão de ação: **Próximo Passo**

Figura 14 – Edição da decisão clínica - Comparação numérica com valores fixos. Fonte: Autor.

Por fim, o próximo passo possui a tela comum a ambas escolhas, no entanto as restrições atuarão conforme a seleção anterior. Na Figura 15 é ilustrada a interface gráfica de conclusão da decisão clínica por comparação numérica.

Figura 15 – Edição da decisão clínica - Fórmula de comparação com valores fixos. Fonte: Autor.

Para definir a lógica desta decisão clínica é necessário que o usuário descreva a fórmula da comparação numérica. Conforme mostrado na Figura 15, para compor a fórmula deve-se utilizar os símbolos de comparação expostos na Tabela 3.

Símbolo	Descrição
=	Igual
<=	Menor ou igual
>=	Maior ou igual
>	Maior
<	Menor

Tabela 3 – Símbolos de comparação utilizados para formular lógica de decisão.

Outro fator importante na descrição da fórmula é a utilização do X para identificá-lo como valor de entrada. Dessa forma, para cada um dos tipos de comparação numérica com valores fixos, identifica-se um padrão na utilização do X, por exemplo, para comparações com um valor fixo o X estará em uma das extremidades associado com um símbolo de comparação e o valor fixo:

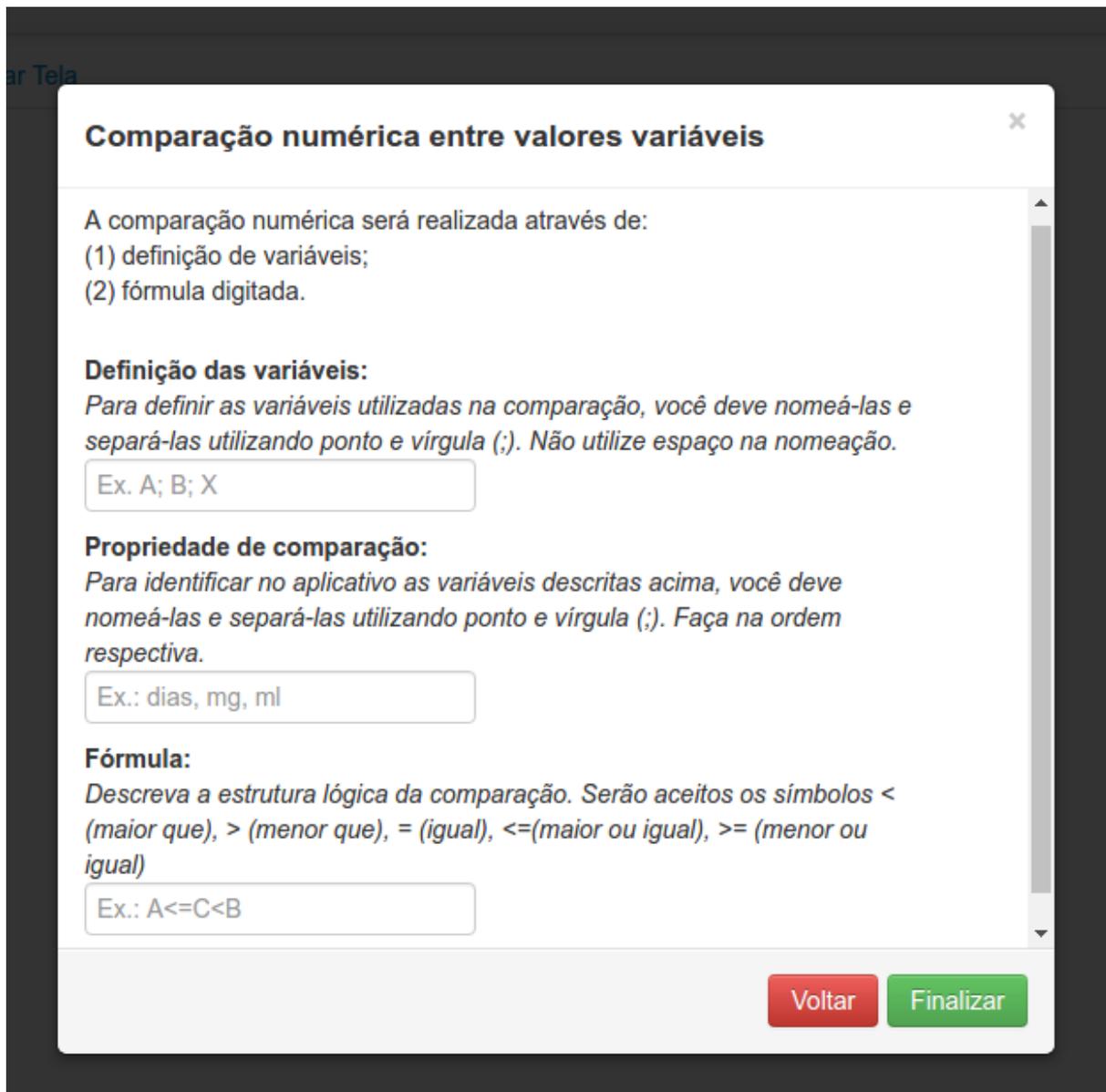
$$X = 10$$

Já para comparação entre números fixos, estes se encontram nas extremidades e o X no centro da comparação:

$$0 \leq X \leq 10$$

O campo “Propriedade de comparação” é essencial para estruturar a interface gráfica do aplicativo pois através desta informação será vinculado ao X. Em outras palavras, no aplicativo terá um campo de entrada de valores, e este valor equivalerá ao X.

Para a decisão através de comparação numérica com valores variáveis, o usuário deve descrever a fórmula através de: definição das variáveis, propriedades de comparação e a fórmula. Na Figura 16 é ilustrada a interface do usuário pra inserção destas informações.



Comparação numérica entre valores variáveis

A comparação numérica será realizada através de:

- (1) definição de variáveis;
- (2) fórmula digitada.

Definição das variáveis:
Para definir as variáveis utilizadas na comparação, você deve nomeá-las e separá-las utilizando ponto e vírgula (;). Não utilize espaço na nomeação.

Ex. A; B; X

Propriedade de comparação:
Para identificar no aplicativo as variáveis descritas acima, você deve nomeá-las e separá-las utilizando ponto e vírgula (;). Faça na ordem respectiva.

Ex.: dias, mg, ml

Fórmula:
Descreva a estrutura lógica da comparação. Serão aceitos os símbolos < (maior que), > (menor que), = (igual), <= (maior ou igual), >= (menor ou igual)

Ex.: A<=C<B

Voltar **Finalizar**

Figura 16 – Edição da decisão clínica - Comparação numérica com valores variáveis. Fonte: Autor.

A definição das variáveis é um campo em que o usuário denomina *alias*¹ para todas as entradas de valores que serão necessárias para determinada decisão clínica. Esses

¹ Nome para identificação das variáveis.

alias são definidos através de uma única palavra ou letra, e são separados através do carácter “;” (ponto e vírgula).

No campo propriedade de comparação, o usuário descreve a designação de reconhecimento, em ordem respectiva as variáveis do campo anterior. Estas designações serão usadas na estrutura da interface gráfica do aplicativo para identificar as entradas nos campos de valores que correspondem as variáveis definidas.

Finalmente, para descrever a fórmula, o usuário deverá utilizar as variáveis definidas e os símbolos de comparação (Tabela 3).

4.1.2.5 COMPARAÇÃO NUMÉRICA ATRAVÉS DE CÁLCULO

A decisão por comparação numérica através de cálculo baseia-se em fórmulas matemáticas estabelecidas, cujo resultado do cálculo apontará para um diagnóstico ou procedimento específico.

Assim como a comparação numérica de valores variáveis, a decisão através de cálculo necessitará da configuração de propriedades, definição de variáveis e descrição da fórmula, além da descrição do nome do cálculo. A Figura 17 ilustra os campos desta decisão clínica.

Realizar cálculo ✕

Descreva como devem ser chamados no aplicativo os parâmetros de entrada e os separe através de “;”:

Ex.: Peso (kg); Altura (m²)

Dê nome para as variáveis utilizadas na fórmula, correspondentes aos parâmetros de entrada. Utilize na ordem respectiva dos parâmetros, não utilize espaços, caracteres especiais ou números. Separe através de “;”:

Ex.: a;b;c

Descreva a fórmula a ser calculada, conforme a nomenclatura definida para os parâmetros de entrada:

Ex.: (a/b)+(a*a)

Nome do cálculo:

Ex.: Índice de Massa Corporal

Voltar **Próximo Passo**

Figura 17 – Interface gráfica do usuário para preenchimento da decisão clínica através de cálculo. Fonte: Autor.

Nesta decisão, destaca-se que o preenchimento da fórmula é realizado com base nas variáveis informados e operadores matemáticos simples. Os operadores matemáticos permitidos estão expostos na Tabela 4.

Operador	Descrição
+	Adição
-	Subtração
/	Divisão
*	Multiplicação
	Potência
()	Parenteses

Tabela 4 – Operadores matemáticos utilizados em fórmulas que auxiliam na decisão.

Além dos operadores matemáticos algumas funções também são aceitas como: raiz quadrada (square()), mínimo (min()), máximo(max()).

Em alguns casos, variáveis da equação são dependente de características diferentes para uma única variável. Por exemplo, em determinada equação a variável sexo tem valor 1 quando masculino, e 0,5 quando feminino. Assim, nestas situações é permitido distinguir estas características. A Figura 18 ilustra a configuração destes passos quando necessário.

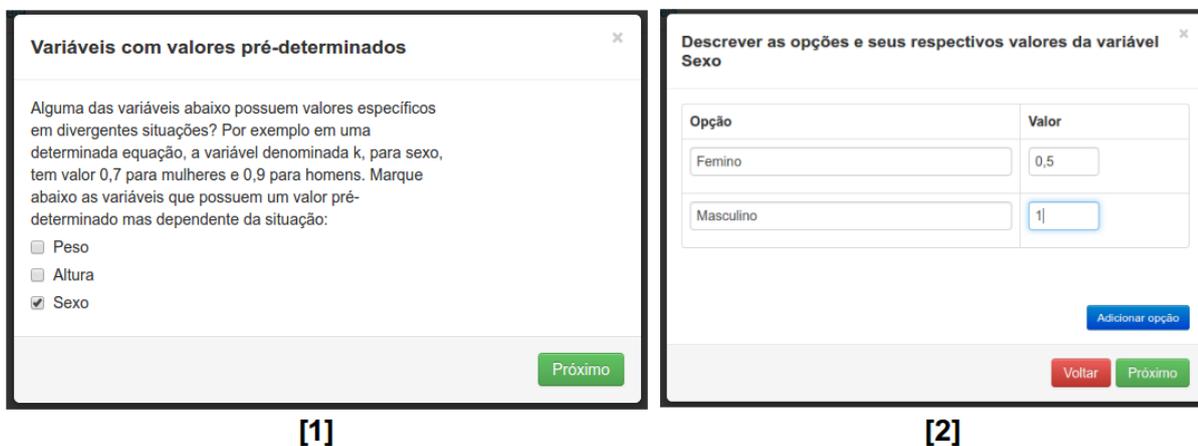


Figura 18 – Interfaces gráficas do usuário para configuração de características de uma variável. Em [1] escolha das variáveis que contêm características diferentes e [2] configuração das características daquela variável. Fonte: Autor.

Posteriormente, há duas opções para visualização do resultado do cálculo, onde pode-se apenas conferir o resultado do cálculo sem nenhum processo de decisão ou classificar o tipo de fluxo de decisão de acordo com o resultado obtido através do cálculo. A figura 19 ilustra este passo.

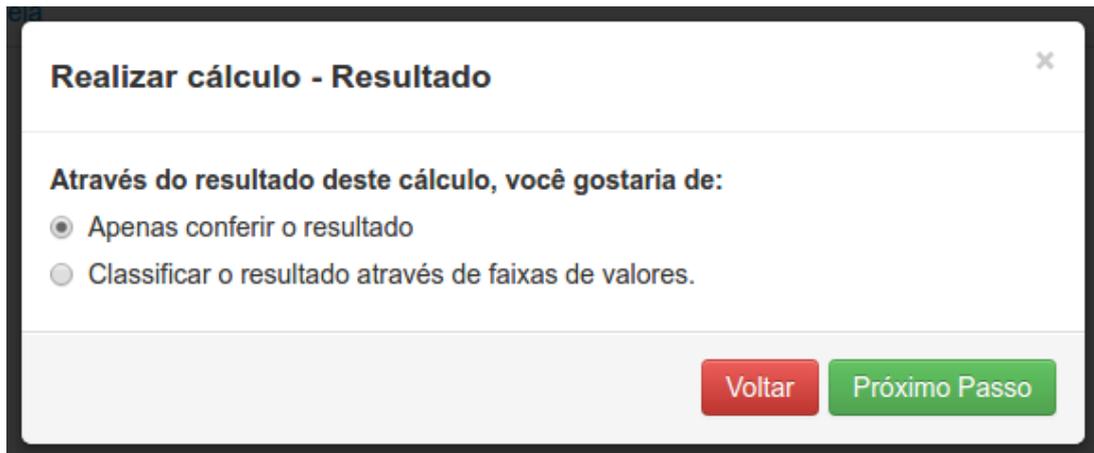


Figura 19 – Interface gráfica do usuário para escolha da configuração do resultado do cálculo. Fonte: Autor.

Caso a opção “Apenas conferir o resultado” seja escolhida, ainda há a possibilidade de acrescentar uma imagem para referência, por exemplo, uma tabela com valores. Dessa forma, pode-se comparar o resultado obtido no cálculo com a referência. A Figura 20 ilustra este passo.

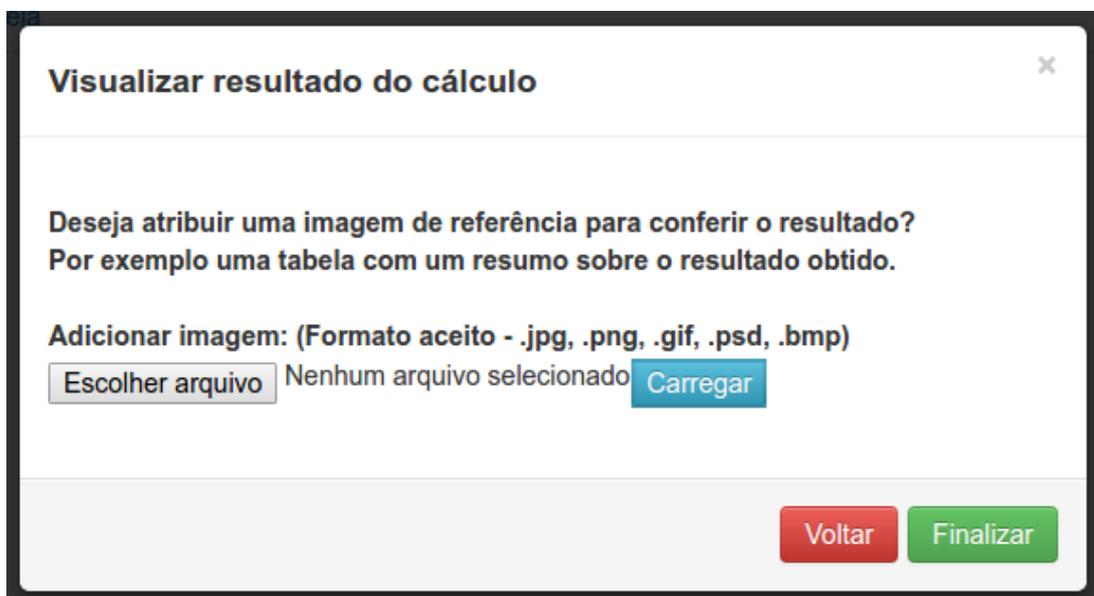
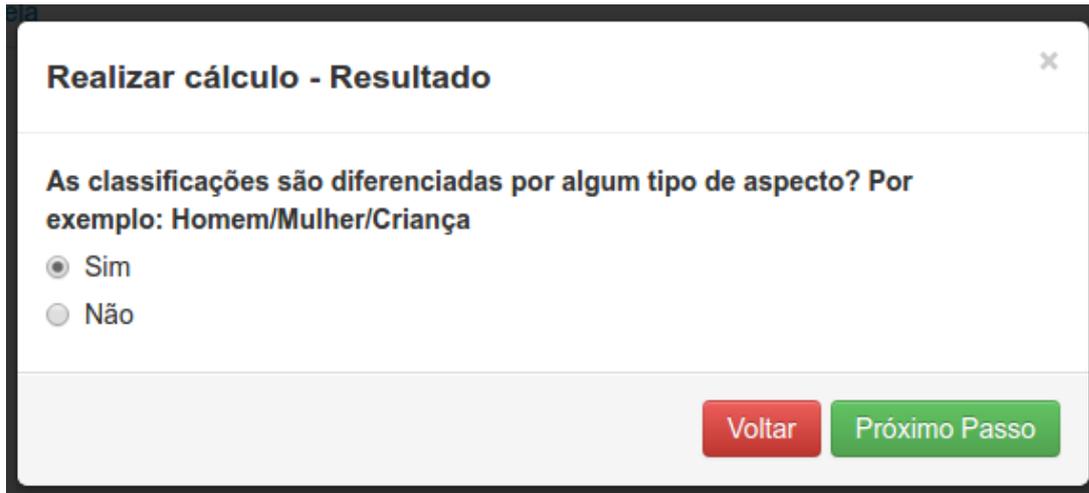


Figura 20 – Interface gráfica do usuário para inserção de imagem de referência no resultado do cálculo. Fonte: Autor.

Já a opção “Classificar o resultado através de faixas de valores”, antes da etapa de definir as classificações, investiga se há diferenciação de valores nas classificações quando existe aspectos de peculiaridades como sexo ou idade. A Figura 21 ilustra este passo.



Realizar cálculo - Resultado

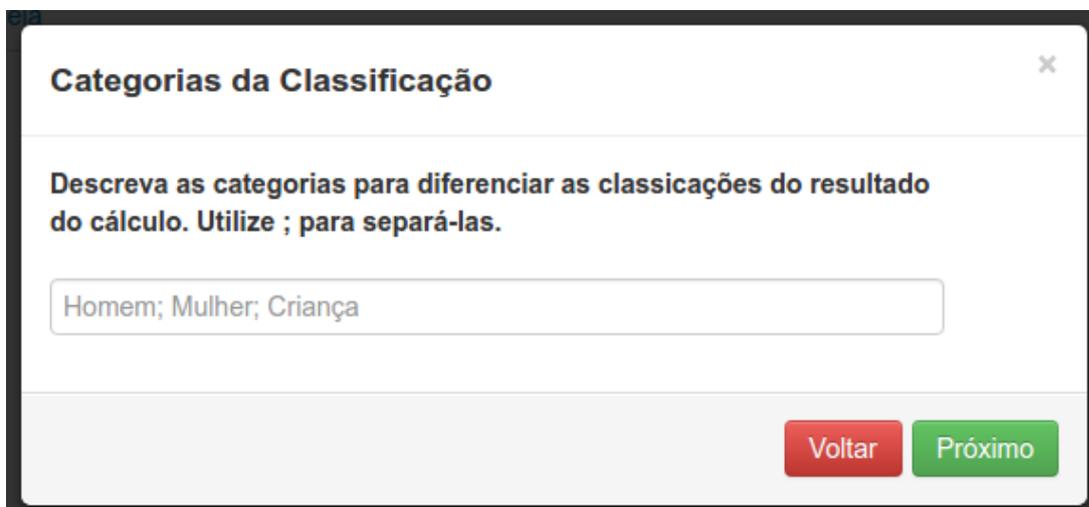
As classificações são diferenciadas por algum tipo de aspecto? Por exemplo: Homem/Mulher/Criança

Sim
 Não

Voltar **Próximo Passo**

Figura 21 – Interface gráfica do usuário para investigação de aspectos que diferenciam os valores das classificações do cálculo. Fonte: Autor.

Se existirem aspectos que diferenciem a classificação, estes devem ser informados no campo que está ilustrado na Figura 22.



Categorias da Classificação

Descreva as categorias para diferenciar as classificações do resultado do cálculo. Utilize ; para separá-las.

Homem; Mulher; Criança

Voltar **Próximo**

Figura 22 – Interface gráfica do usuário para preenchimento de aspectos que diferenciam os valores das classificações do cálculo. Fonte: Autor.

Por fim, a configuração das classificações deve ser realizada. A quantidade de classificações é ilimitada, nas quais são as possibilidades de fluxos que o resultado do cálculo poderá indicar. Para cada classificação deverá ser estabelecido um valor ou faixa de valores utilizando as opções de operadores lógicos mencionados na Tabela 3. A Figura 23 ilustra esta etapa. Caso haja aspecto que diferencie os valores da classificação, o procedimento desta configuração deverá se repetir conforme o número de aspectos informados.

A interface gráfica, intitulada "Classificar faixas de resultado", apresenta uma tabela com três colunas: "Classificação", "Configuração" e "Valores". A coluna "Configuração" contém um menu suspenso com a opção "Igual a (resultado ==)". Abaixo da tabela, há um texto orientador: "**Separe os valores com /". À direita, há um botão azul "Adicionar Classificação". Na base da interface, há dois botões: um vermelho "Voltar" e um verde "Salvar dados de decisão".

Figura 23 – Interface gráfica do usuário para configuração das classificações dos resultados do cálculo. Fonte: Autor.

4.1.2.6 VERIFICAR EXISTÊNCIA DE UM OU MAIS FATORES

Outra maneira de realizar uma decisão clínica é verificar a existência de fatores. Dessa forma, os protocolos clínicos associam ausência de fatores e/ou presença para decidir o fluxo do processo.

Incluindo esta característica no sistema, esta decisão clínica define-se através da descrição textual destes fatores associados com operadores lógicos. Na Figura 24 ilustra a interface gráfica do usuário para definir a decisão pela verificação de fatores.

A interface gráfica, intitulada "Existência de Fatores", apresenta o seguinte conteúdo:

Descreva a comparação de fatores através dos operadores lógicos:

- ! - NÃO lógico (NOT)
- && - E lógico (AND)
- || - OU lógico (OR)

Ex.: Sepses grave || Choque séptico (sepses grave ou choque séptico)

Na base da interface, há um botão verde "Finalizar".

Figura 24 – Edição da decisão clínica - Existência de fatores. Fonte: Autor.

Como visto na Figura 24, o usuário deverá preencher o único campo com a descrição dos fatores. Os fatores são escritos normalmente para serem empregados na interface gráfica do aplicativo. No entanto, para indicar a lógica da existência dos fatores ou de conjunto de fatores são utilizados os operadores lógicos, descritos na Tabela 5.

Símbolo	Descrição
!	Não lógico (NOT)
&&	E lógico (AND)
	OU lógico (OR)

Tabela 5 – Operadores lógicos para verificar existência de fatores.

4.1.2.7 DECISÃO ATRAVÉS DE PERGUNTA(S)

O tipo de decisão através de pergunta também oferece variação, pode-se configurar a decisão como um questionário, onde as perguntas tem respostas pré-definidas ou como uma única pergunta. A figura 25 ilustra a tela deste passo da configuração.

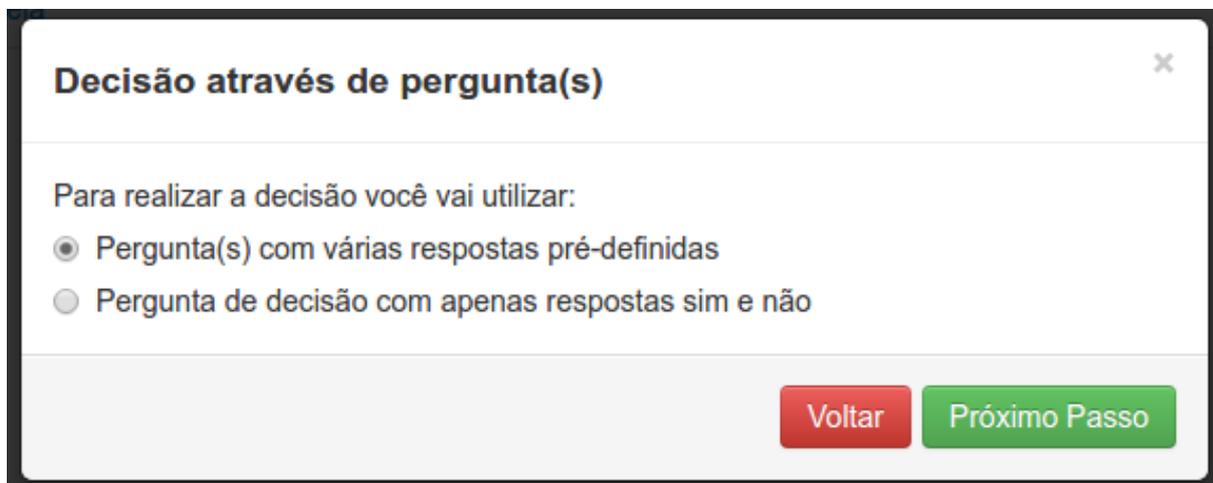


Figura 25 – Opções para configurar decisão clínica através de pergunta(s). Fonte: Autor.

Para decisão clínica com perguntas com respostas pré-definidas, não há limitação da quantidade de perguntas, nem de respostas, mas a escolha da decisão é dependente de uma classificação. Cada pergunta poderá ter n respostas pré-definidas, e cada resposta irá possuir um valor, chamado de pontuação. É importante ressaltar que o usuário final poderá escolher apenas uma das respostas pré-definidas. A Figura 26 ilustra esta etapa.

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas ✕

Pergunta:

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta:

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 26 – Interface gráfica do usuário para configuração de pergunta com respostas pré-definidas. Fonte: Autor.

Para finalizar a configuração da decisão por perguntas com respostas pré-definidas, é necessária a configuração da classificação dos resultados. A Figura 27 ilustra esta etapa.

Classificar faixas de resultado ✕

Classificação	Configuração	Valores
<input type="text"/>	Igual a (resultado ==) ▾	<input type="text"/>

**Separe os valores com /

Figura 27 – Interface gráfica do usuário para configuração das classificações dos resultados do questionário. Fonte: Autor.

A classificação dos resultados dá-se mediante o valor obtido na soma das pontuações das respostas escolhidas em cada pergunta. Portanto, deve-se estabelecer faixas de valores que abranjam essas somas. A quantidade de classificações é ilimitada, nas quais são as possibilidades de fluxo nesta decisão. Para definir os valores ou faixas de valores de cada classificação são utilizados os operadores lógicos (Tabela 3) através de opções.

Na decisão clínica através de apenas uma pergunta não existe nenhum tipo de lógica computacional. Esta decisão depende da interpretação de fatos do profissional da saúde, na qual baseado em um questionamento, irá apontar se o fluxo será positivo ou negativo.

Na Figura 28 ilustra-se a interface gráfica do usuário que requer a descrição da pergunta. O usuário dispõe apenas de um campo para preencher essa informação. Além disso, há também a possibilidade da inserção de uma imagem para servir como referência para a pergunta.

Realizar decisão através de pergunta

Descreva a pergunta que deve ser mostrada para o usuário.
Lembre-se: serão apresentados apenas as opções SIM e NÃO.

Ex.: Exames apresentaram cultura negativa?

Atribuir uma imagem de referência para conferir o resultado. Por exemplo uma tabela com um resumo sobre o resultado obtido.
Adicionar imagem: (Formato aceito - .jpg, .png, .gif, .psd, .bmp)

Nenhum arquivo selecionado

Figura 28 – Edição da decisão clínica - Pergunta. Fonte: Autor.

4.1.2.8 SISTEMA DE PONTUAÇÃO

O sistema de pontuação trata de uma operação que leva em conta uma lista de critérios, nas quais cada critério possui um valor. Através da soma dos valores dos critérios selecionados, obtém-se o resultado de diagnóstico. O resultado, por sua vez, é estabelecido de acordo com determinado valor ou faixa de valores obtidos na pontuação. Dessa forma, o resultado deste tipo de decisão clínica é estimado.

O preenchimento desta forma de decisão clínica é semelhante as perguntas com respostas pré-definidas. No entanto, o que tratamos como pergunta, no sistema de pontuação definimos como segmento das características. Porém, diferente da definição de cada pergunta, os segmento das características são informações utilizadas apenas para organização no sistema final, que é o aplicativo. A Figura 29 mostra a interface gráfica do usuário na configuração desta etapa da decisão por sistema de pontuação.

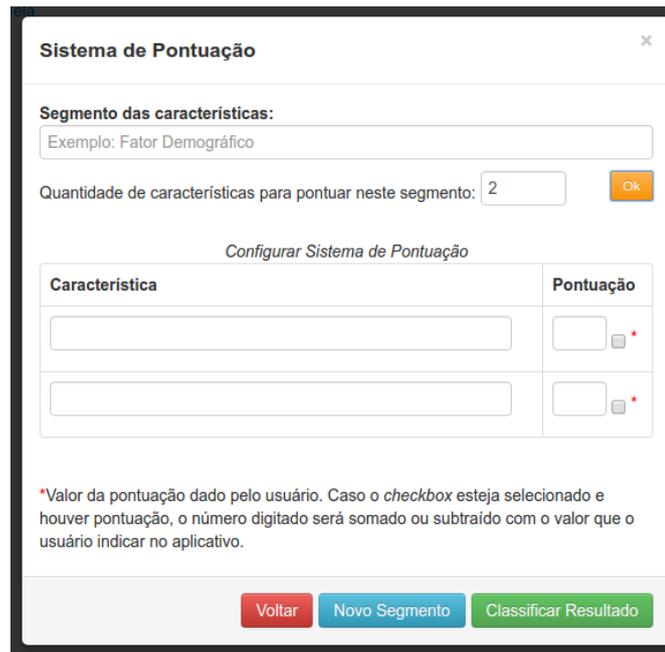


Figura 29 – Interface gráfica do usuário para configuração dos segmentos e características do sistema de pontuação. Fonte: Autor.

Cada característica possui um valor de pontuação e/ou pode ter o valor de pontuação inserido pelo usuário final (caso marcado o *checkbox*). O número de características relacionadas a um segmento é ilimitado. Também pode-se criar n segmentos para compor um sistema de pontuação.

A classificação dos resultados também é semelhante a decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas. A Figura 30 ilustra a interface gráfica do usuário para configuração das classificações.



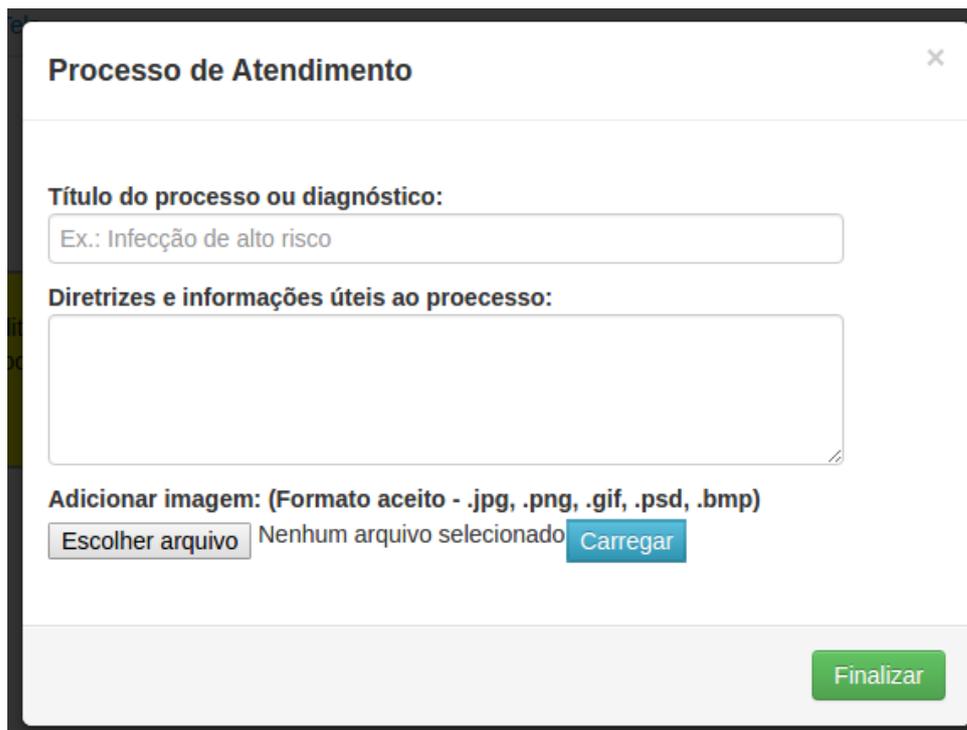
Figura 30 – Interface gráfica do usuário para configuração das classificações de resultado do sistema de pontuação. Fonte: Autor.

Para o usuário final, no aplicativo, as características dispostas pelos segmentos não possuem um número mínimo, nem máximo para serem preenchidas. Diferentemente das perguntas com respostas pré-definidas, nas quais limitam-se a apenas uma resposta por

pergunta. Portanto, o valor final do sistema de pontuação será a soma das características informadas pelo usuário final.

4.1.2.9 PROCESSO DE ATENDIMENTO

O processo de atendimento, representado pelo retângulo, tem o simples objetivo de fornecer informações. Deste modo, a interface gráfica de edição desses dados é apresentado na Figura 31



A interface de edição do processo de atendimento é apresentada em uma janela com o título "Processo de Atendimento". Ela contém os seguintes elementos:

- Um campo de texto rotulado "Título do processo ou diagnóstico:" com o exemplo "Ex.: Infecção de alto risco".
- Um campo de texto rotulado "Diretrizes e informações úteis ao processo:".
- Um botão "Escolher arquivo" para selecionar uma imagem.
- Um texto "Adicionar imagem: (Formato aceito - .jpg, .png, .gif, .psd, .bmp)".
- Um texto "Nenhum arquivo selecionado" e um botão "Carregar".
- Um botão "Finalizar" no canto inferior direito.

Figura 31 – Edição do processo de atendimento. Fonte: Autor.

Para definir e estruturar o processo de atendimento são disponibilizados os campos:

- Título do processo ou diagnóstico - na qual define do que aquelas informações tratam. Por exemplo, o resultado de uma decisão clínica pode ser um diagnóstico. Sendo assim, é importante estar descrito para o profissional da saúde.
- Diretrizes e informações úteis ao processo - este campo fica aberto para qualquer tipo de informação útil relativo ao vigente processo.
- Imagem - assim como as informações, pode-se incluir imagens para melhor elucidar as particularidades do processo.

4.1.2.10 CONCLUSÃO

A conclusão, representada pelo círculo pequeno, não possui entrada de dados. Esse elemento apenas representa o fim do fluxograma.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A validação da proposta constitui a etapa em que os resultados produzidos pela ferramenta são analisados e comparados. Neste Capítulo é apresentado a comparação entre aplicativos publicados e reproduzidos através da ferramenta proposta.

5.1 COMPARAÇÃO ENTRE APLICATIVOS MÓVEIS

Através de lojas virtuais os desenvolvedores publicam seus aplicativos para diferentes tipos de categorias. A Google Play é a loja *online* da Google para distribuição de aplicações, jogos, filmes, música e livros para dispositivos com o sistema Android (GOOGLE, 2017). Portanto, para realizar uma comparação dos produtos desenvolvidos pela proposta deste trabalho, baseou-se em produtos publicados na Google Play, na categoria Saúde.

Na categoria saúde há diversificados tipos de aplicações: desde treinos *fitness* a controles diários para medicações e hábitos. Dessa forma, devido a presente proposta criar aplicativos para protocolos clínicos, objetivou-se explorar as aplicações de auxílio na prática clínica, o que exigiu uma investigação das funções de cada aplicativo.

Outro aspecto relevante na escolha dos aplicativos para comparação é a confiabilidade¹ no desenvolvimento e a procura dos usuários. Assim sendo, optou-se por replicar os aplicativos publicados pelo projeto TelessaúdeRS.

O projeto TelessaúdeRS é um projeto de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2017b). Com o objetivo de auxiliar a tomada de decisão clínica nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) o TelessaúdeRS desenvolveu 11 aplicativos para profissionais que trabalham em Atenção Primária à Saúde/Atenção Básica (APS/AB)(UFRGS, 2017a). Além disso, tais aplicativos já obtiveram mais de 100 mil *downloads*.

As publicações na Google Play pelo TelessaúdeRS serão utilizados como referência para reprodução na proposta deste trabalho. Na Tabela 6 estão descritas as informações sobre essas aplicações. Salienta-se que ao longo do texto os aplicativos gerados pela presente proposta serão denominados “aplicativos reproduzidos”.

Todos os aplicativos descritos na Tabela 6 foram instalados em um Tablet Samsung Galaxy Tab com Android KitKat 4.4.2 e um *smartphone* Moto G5 Play com Android Nougat 7.0.

¹ Entende-se por confiabilidade, o aspecto e clareza do desenvolvimento que envolve profissionais especializados na área.

Tabela 6 – Aplicativos publicados pelo TelessaúdeRS/UFRGS na Google Play.

Aplicativo	Descrição
<i>ADDS</i>	Visa auxiliar no diagnóstico de depressão e na definição de Risco de Suicídio.
<i>Álcool</i>	Objetiva auxiliar o médico na tomada de decisões, utilizando o instrumento AUDIT (<i>Alcohol Use Disorders Identification Test</i>) – que é um questionário desenvolvido pela OMS (<i>Organização Mundial de Saúde</i>), validado em Português, para detecção de indivíduos com consumo de risco de álcool.
<i>Animais Peçonhentos RS</i>	Auxílio na identificação dos principais animais peçonhentos e venenosos existentes no RS, bem como para orientação para utilização de medidas de prevenção de acidentes e de informações gerais sobre soros antivenenos.
<i>Asma</i>	Orientações sobre o diagnóstico, classificação e manejo da asma em adultos e crianças maiores de 5 anos. Diagnóstico e classificação da asma através de parâmetros clínicos e espirométricos. Tratamento sugerido de acordo com classificação da gravidade da patologia, fornecendo orientações não-farmacológicas e farmacológicas. Orientações sobre classificação e manejo das exacerbações.
<i>Câncer Colo Útero</i>	Visa auxiliar rastreamento do câncer de colo de útero.
<i>DPOC</i>	Orientações sobre o diagnóstico, classificação e manejo da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Diagnóstico e classificação do DPOC através de parâmetros clínicos e espirométricos. Tratamento sugerido de acordo com classificação da gravidade da patologia, fornecendo orientações não farmacológicas e farmacológicas. Orientações sobre classificação e manejo das exacerbações.
<i>Risco Cardiovascular</i>	Objetiva auxiliar o médico na tomada de decisões através do escore de Framingham. O escore de Framingham é usado para estimar o risco de eventos cardiovasculares em indivíduos sem doença aterosclerótica manifesta (cardiovascular, cerebrovascular ou periférica). O escore estratifica o risco de morte por doença coronariana, infarto não fatal, angina, acidente vascular cerebral isquêmico ou hemorrágico fatal ou não fatal, ataque isquêmico transitório, claudicação intermitente e insuficiência cardíaca em 10 anos.
<i>Taxa de Filtração Glomerular</i>	Avalia a função renal utilizando a equação <i>Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration</i> (CKD-EPI). A equação CKD-EPI estima a TFG a partir dos dados de creatinina sérica, idade, sexo e cor da pele.

O processo de desenvolvimento dos aplicativos foi realizado como segue a Figura 27. A reengenharia dos aplicativos é uma importante etapa que reflete os resultados deste trabalho. Portanto, a fim de exemplificar como realizou-se a reengenharia, a seguir, descreve-se dois aplicativos: *Asma* e *Taxa de Filtração Glomerular*. Os demais podem ser conferidos no Apêndice deste documento, que detalha e ilustra os passos seguidos.



Figura 32 – Sequência de passos que consolidam os resultados deste trabalho.

5.1.1 ASMA

O aplicativo Asma auxilia o médico no diagnóstico e tratamento da enfermidade. Suas principais funções são o diagnóstico, classificação, manejo da asma com classificação, exacerbação (classificação e tratamento) e medicações. A Figura 33 ilustra a tela principal do aplicativo com as funções citadas.

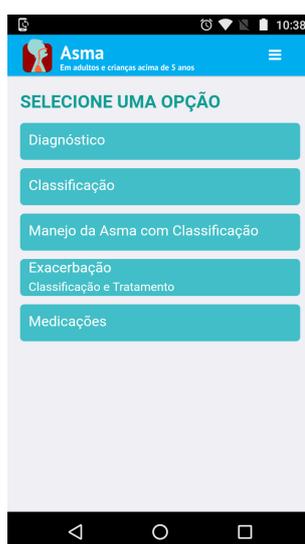


Figura 33 – Tela principal do aplicativo Asma.

O diagnóstico da asma no aplicativo é auxiliado através de uma análise de sintomas que são apresentados em uma tabela. A Figura 34 ilustra este conteúdo do aplicativo e a maneira interativa que informações adicionais são apresentadas.

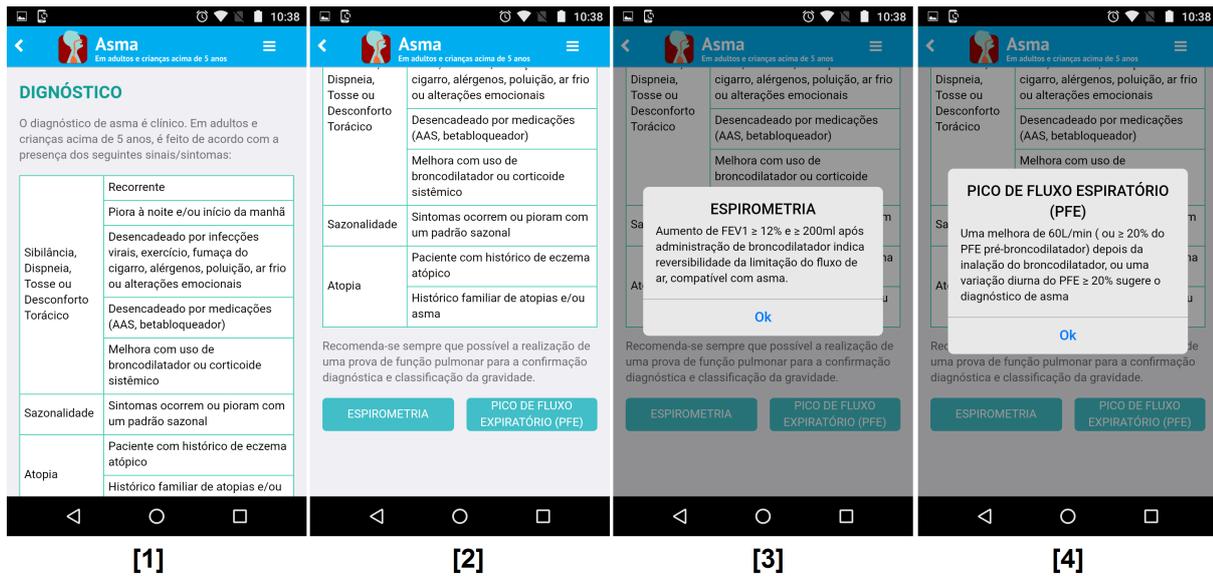


Figura 34 – Telas da função “Diagnóstico”. Em [1] e [2] instruções para realizar o diagnóstico e [3] e [4] forma interativa de apresentar informações sobre espirometria e pico de fluxo expiratório.

A classificação da asma também é realizada através da avaliação na presença de sintomas, na qual são verificadas cinco características do paciente. No entanto, esta função possui um formulário para o aplicativo indicar a classificação. A Figura 35 ilustra este formulário do aplicativo.

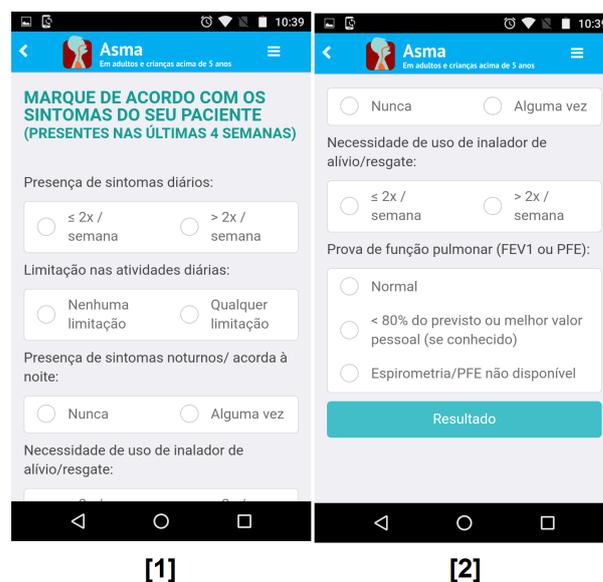


Figura 35 – Telas do formulário para classificação da asma.

De acordo com as respostas do usuário no formulário de classificação, a asma pode ser determinada em controlada, parcialmente controlada e não controlada. A Figura 36 ilustra as telas de cada possível caso.

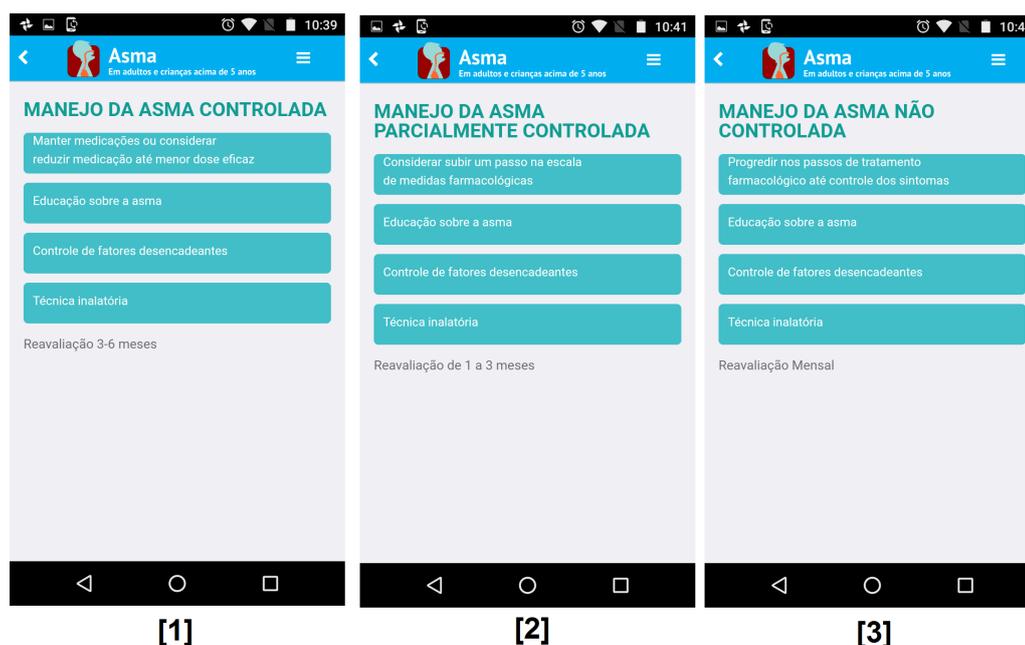


Figura 36 – Telas dos possíveis casos de classificação da asma. Em [1] asma controlada; [2] asma parcialmente controlada; e [3] asma não controlada.

A opção “Educação sobre a asma”, presente nas telas dos três possíveis resultados de classificação, descreve orientações para o médico informar seus pacientes, assim como em “Controle de fatores desencadeantes”. A Figura 37 ilustra as telas com estas instruções.

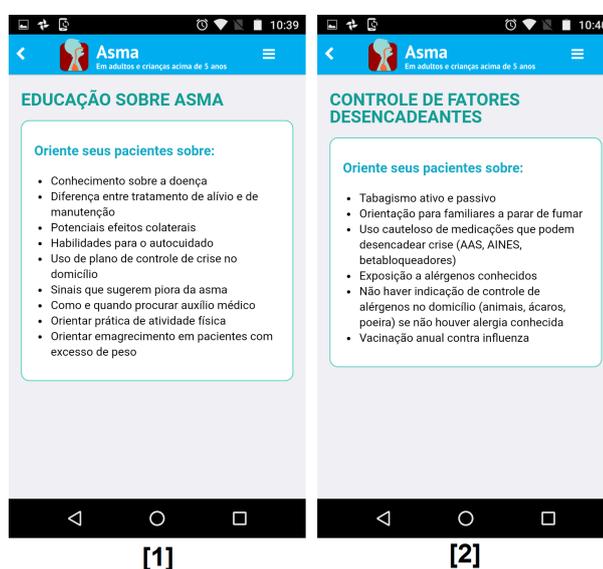


Figura 37 – Telas de instruções sobre a asma, em: [1] educação sobre a asma e [2] controle de fatores desencadeantes.

Já em “Técnica inalatória” é ensinado através de oito passos, em figuras e texto, como deve ser utilizado o inalador de medicação para asma. Por fim, o usuário é redirecionado para a função de manejo da asma. A Figura 38 ilustra exemplos destas telas.

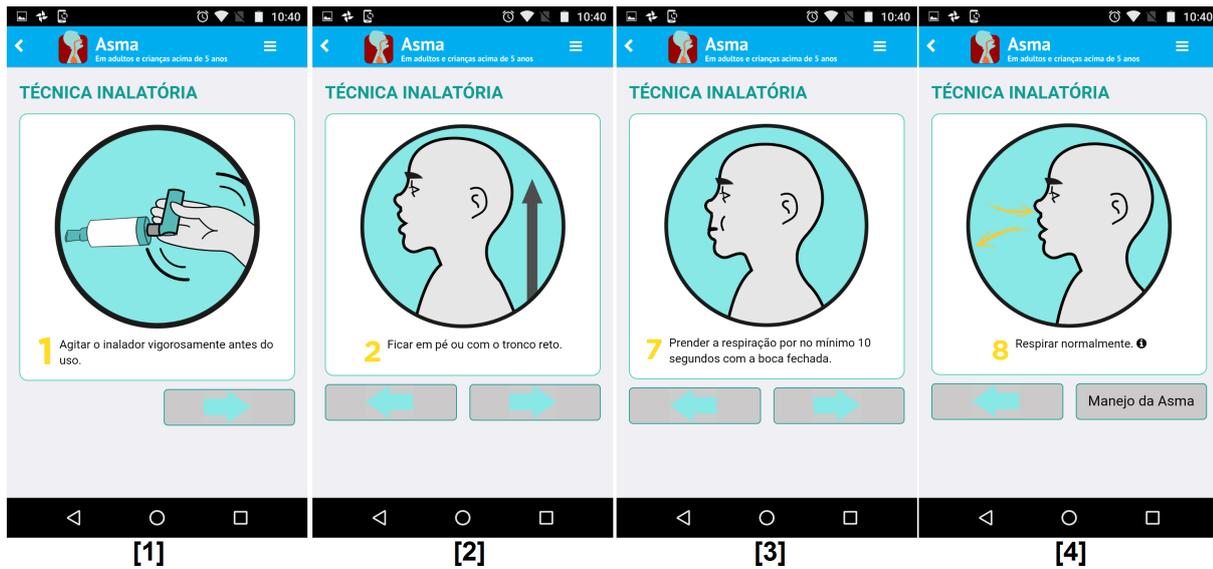


Figura 38 – Telas referentes a “Técnica inalatória”.

O “Manejo da asma com classificação” requer previamente que o médico já tenha conhecimento da classificação da asma e dessa forma acessará as instruções daquele caso. A Figura 39 ilustra a tela para escolha do manejo da asma.

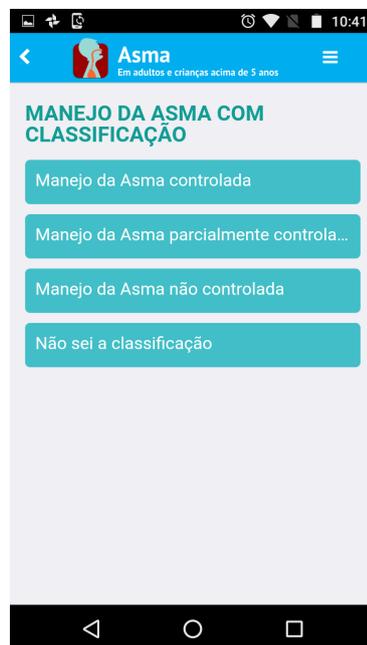


Figura 39 – Tela referentes a função “Manejo da asma”.

As instruções que são encaminhada através das opções do “Manejo da asma” serão as mesmas que foram apresentadas anteriormente, na Figura 36. Além disso, no caso que o médico não tenha conhecimento, ele pode optar pela opção “Não sei a classificação” que

redirecionará para o formulário de classificação, também descrito anteriormente e ilustrado na Figura 35.

A função denominada “Exacerbação - classificação e tratamento”, também visa auxiliar o médico a avaliar sintomas apenas acompanhando uma tabela. Dessa forma, o médico apontará se a crise de asma tem características de leve, moderada ou grave. A Figura 40 ilustra as telas que o profissional acompanha para avaliar as crises de asma.

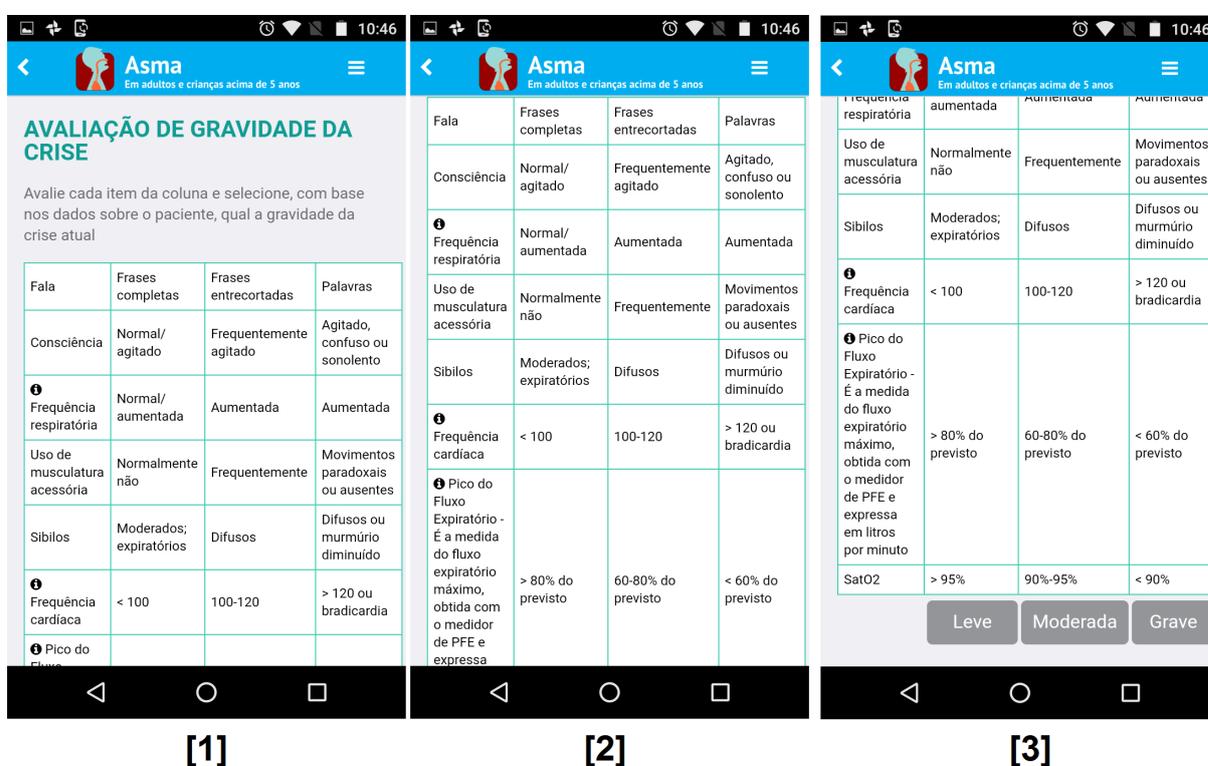


Figura 40 – Telas referentes a função “Exacerbação - classificação”.

Em casos de crise leve de asma, o aplicativo redirecionará para informações sobre o tratamento específico. Nesta tela está disponível botões para a função medicações; boa resposta ao tratamento; ou resposta incompleta. Neste último caso, direcionará para o tratamento de crise moderada. A Figura 41 ilustra as telas desses conteúdos.

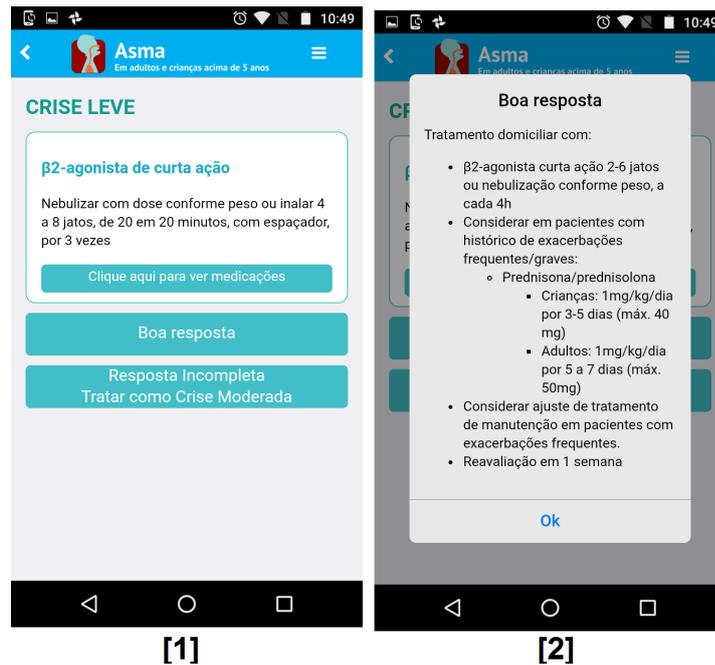


Figura 41 – Telas referentes ao tratamento da crise leve. Em [1] contêm ... e [2] informações acerca de boa resposta ao tratamento.

Em casos de crise moderada, o conteúdo é apresentado da mesma maneira que em crise leve. Se a resposta for incompleta, o aplicativo redirecionará para o tratamento de crise grave. A Figura 42 ilustra essas telas do aplicativo.

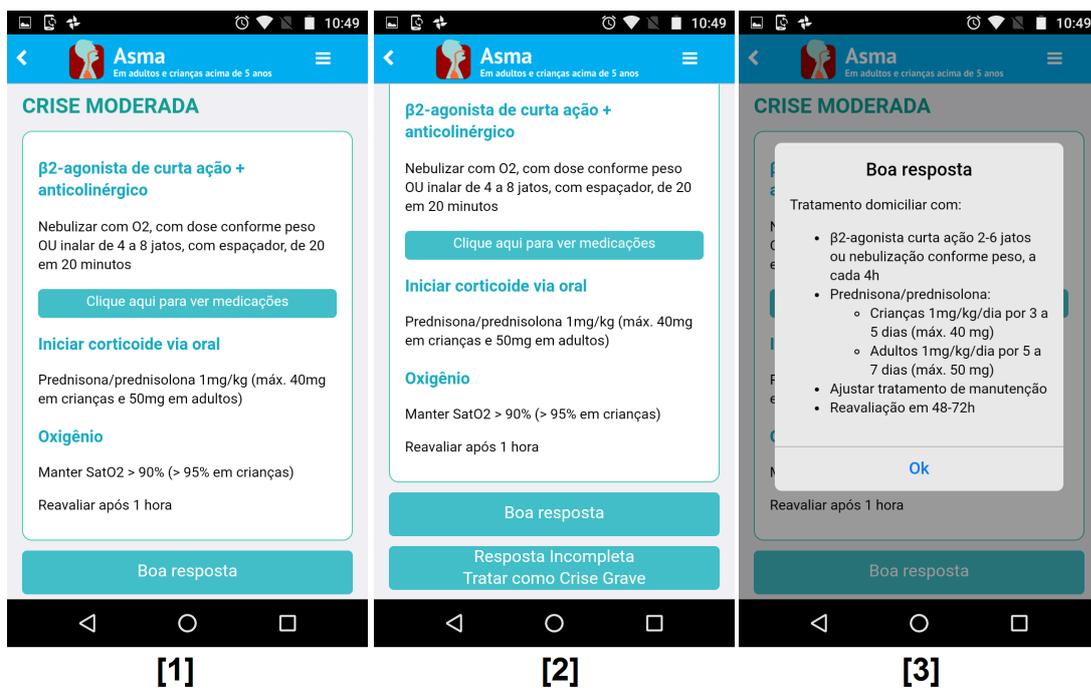


Figura 42 – Telas referentes ao tratamento da crise moderada. Em [1] e [2] contêm ... e [3] informações acerca de boa resposta ao tratamento.

Em casos de crise grave há somente as informações do tratamento e um botão para acessar a função medicações. A Figura 43 ilustra essas telas.

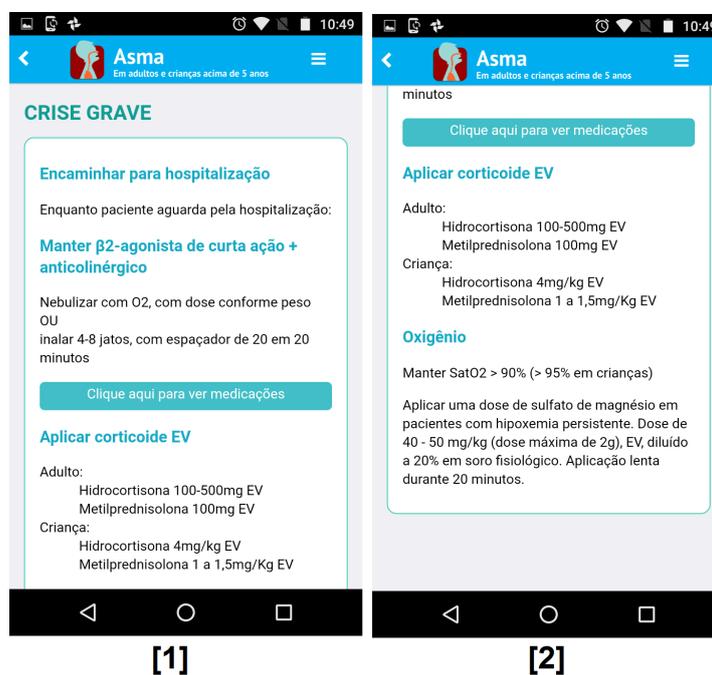


Figura 43 – Telas referentes ao tratamento da crise grave.

Por fim, a última função que compõe o menu principal é “Medicações”, na qual descreve os remédios adequados para tratamento sintomático e tratamento de manutenção. A Figura 44 ilustra as telas com estes conteúdos.



Figura 44 – Telas referentes à função “Medicações”. Em [1] acesso para os respectivos tratamentos: [2] tratamento sintomático e [3] tratamento de manutenção.

Conforme as funcionalidades apresentadas do Asma, a fim de reproduzir esse aplicativo na proposta deste trabalho, optou-se pela utilização dos elementos, que serão explicados ao longo do texto:

- 8 quadros clínicos;
- 4 decisões clínicas através de perguntas com respostas pré-definidas;
- 2 decisões clínicas através de pergunta com resposta sim/não;
- 24 processos de atendimento.

Os quadros clínicos representam as funcionalidades acessadas através do menu principal do Asma. No entanto, para reproduzir o aplicativo, optou-se acrescentar as opções “Educação sobre a asma”, “Controle de fatores desencadeantes” e “Técnica inalatória”, que no aplicativo Asma são acessadas apenas nas telas de resultado da classificação da asma. A Figura 45 ilustra a tela principal do aplicativo Asma que foi reproduzido.

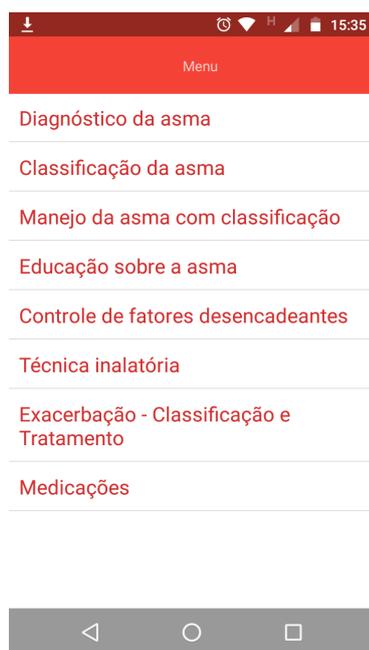


Figura 45 – Tela principal do aplicativo asma reproduzido.

A primeira funcionalidade da lista é o “Diagnóstico”. No aplicativo original esta função tem o objetivo de auxiliar o médico através da análise de conteúdo textual. Da mesma forma, na reprodução do asma, utilizou-se 2 elementos processo de atendimento para apresentar o conteúdo de forma semelhante. A Figura 46 ilustra as telas do aplicativo reproduzido: em [1] está contida uma tabela, na qual foi inserida através de imagem no processo de atendimento; e em [2] o conteúdo apresentado representa as informações acessadas de forma interativa no aplicativo original.

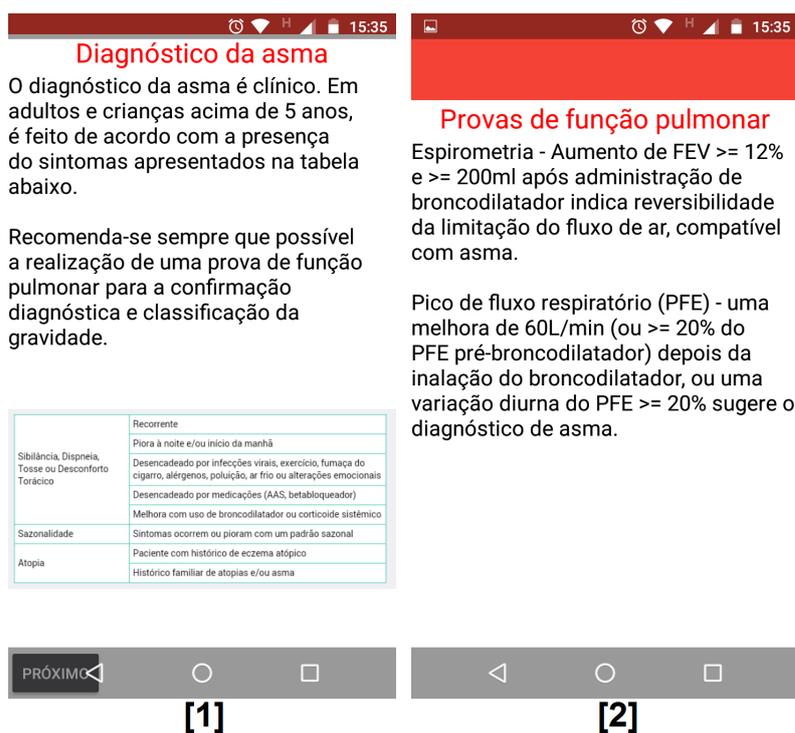


Figura 46 – Telas referentes a função “Diagnóstico” do aplicativo reproduzido. Em [1] informações do diagnóstico; [2] informações específicas que são acessadas de forma interativa no aplicativo original.

A funcionalidade “Classificação” foi reproduzida através de um elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas. A Figura 47 ilustra a tela deste questionário no aplicativo reproduzido.

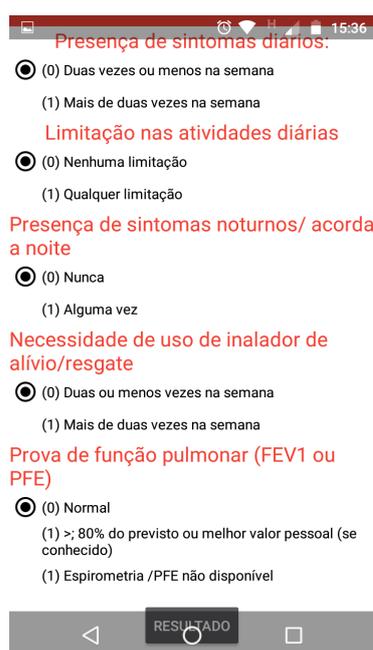


Figura 47 – Tela da função de “Classificação” do aplicativo reproduzido.

A classificação da asma é realizada através da presença ou ausência de fatores. De acordo com a Brasil (2010) e a partir da lógica averiguada do Asma, segue-se as recomendações descritas na Tabela 7.

Tabela 7 – O Avaliação do nível de controle da asma

Características	Controlada (dos abaixo)	Parcialmente controlada (pelo menos um abaixo)	Não controlada
Frequência de sintomas diurno	Menor ou igual a 2 vezes por semana	Maior do que 2 vezes por semana	
Limitação para atividades diárias, incluindo exercícios	Ausente	Presente	
Sintomas noturnos ou despertar por sintomas de asma	Ausentes	Presentes	3 ou mais características da parcialmente controlada
Uso de medicação de alívio	Menor ou igual a 2 vezes por semana	Maior do que 2 vezes por semana	
Função pulmonar* (PFE ou VEF1)	Normal	Menor que 80%	

Portanto para configuração do elemento utilizado, considerou-se que cada resposta pré-definida referente a asma controlada tem valor 0, e que as demais respostas pré-definidas têm valor 1. Assim, a decisão realizar-se-à de acordo com os valores estabelecidos na Tabela 8.

Tabela 8 – O Avaliação do nível de controle da asma

Resultado	Pontuação
Controlada	resultado == 0
Parcialmente controlada	$0 < \text{resultado} < 3$
Não controlada	resultado ≥ 3

De acordo com a pontuação obtida, o aplicativo redirecionará para o diagnóstico e tratamento adequado. Diferentemente do aplicativo original, que continha botões para acessar conteúdo sobre educação da asma, controle de fatores desencadeantes e técnicas inalatórias, o aplicativo reproduzido não apresenta estes botões nessas telas, mas no menu principal como descrito anteriormente. Para reproduzir este conteúdo foi utilizado em todos os casos o elemento processo de atendimento. A Figura 48 ilustra as telas dessas diferentes situações.

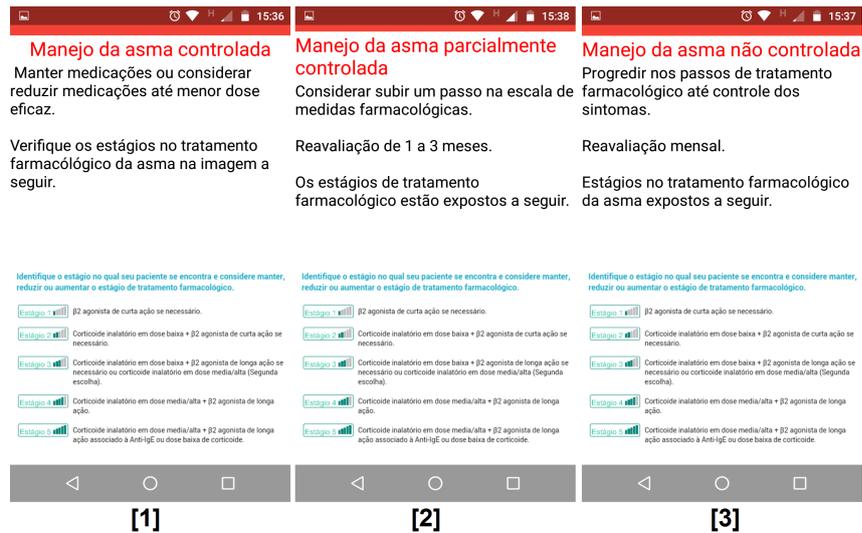


Figura 48 – Telas referentes aos possíveis resultados da classificação da asma no aplicativo reproduzido. Em [1] asma controlada; [2] asma parcialmente controlada; e [3] asma não controlada.

Já em “Manejo da asma com classificação” são apresentadas opções para acesso imediato das recomendações de tratamento de cada tipo de asma. Estas recomendações são as mesmas encaminhadas através da função de classificação. Além disso, se o usuário não souber o manejo específico ele é redirecionado para a funcionalidade de classificação. Para realizar este encaminhamento, foi utilizado o elemento de decisão clínica através de pergunta com respostas pré-definidas. Cada resposta teve um valor figurativo que representaria um resultado específico. A Figura 49 ilustra a tela para o acesso dos tópicos descritos.

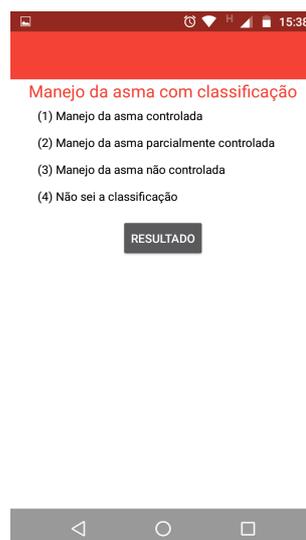


Figura 49 – Tela do aplicativo reproduzido para a função “Manejo da asma com classificação”.

Como descrito anteriormente, as opções “Educação”, “Controle de fatores desen-

cadentes” e “Técnica inalatória” no aplicativo original estão presentes apenas nas telas de resultado da classificação da asma. No entanto, para o aplicativo reproduzido optou-se por ser funções independentes, o que faz que sejam apresentadas no menu principal. Estas funções por apresentarem apenas conhecimento educativo através de textos e imagens foram aplicadas através de elementos processo de atendimento. A Figura 50 ilustra as telas respectivas à “Educação” e “Controle de fatores desencadeantes”

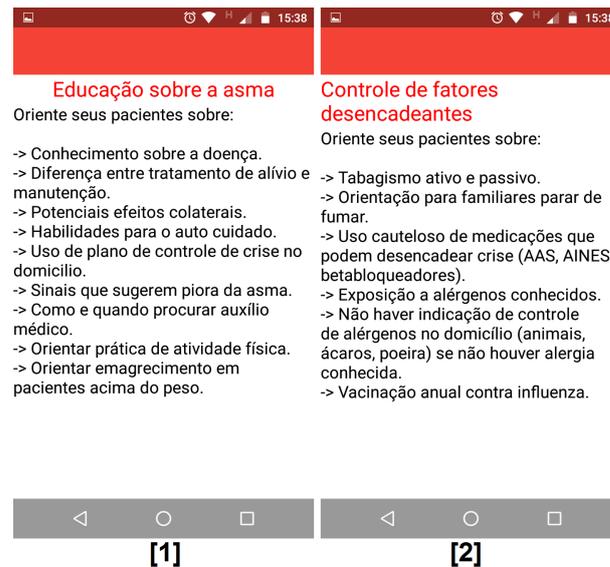


Figura 50 – Telas de informações referentes a : [1] Educação da asma; [2] Controle de fatores desencadeantes.

A função “Técnica inalatória” também foi aplicada através de vários processos de atendimento relacionados. A Figura 51 ilustra exemplos das telas desta função do aplicativo reproduzido.

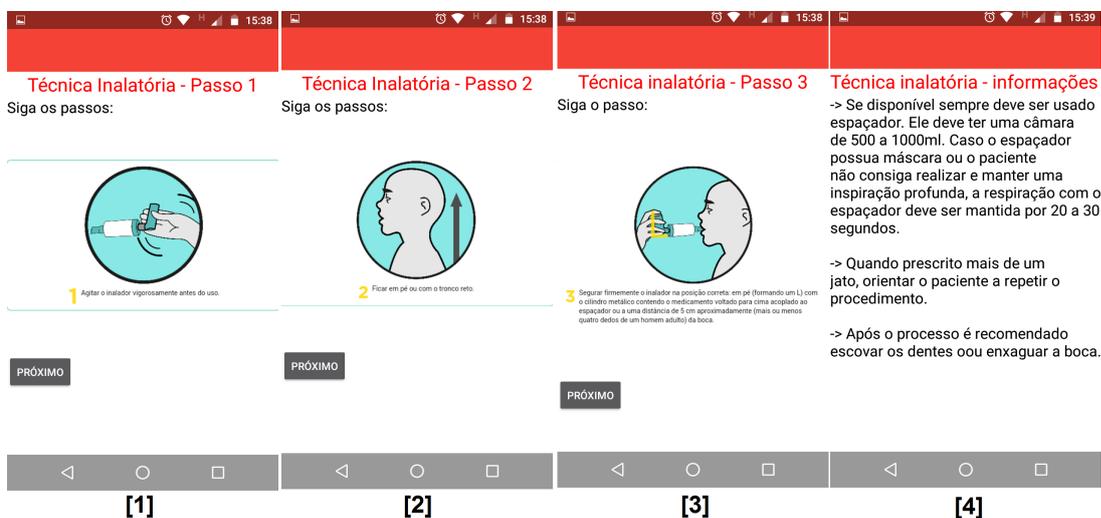


Figura 51 – Exemplos de telas relacionadas a função “Técnica inalatória”.

Em “Exacerbação - Classificação e Tratamento”, no menu principal, são apresentados itens descritivos para avaliar a crise da asma, na qual o médico julgará se a crise é leve, moderada ou grave. Devido a forma que esta função é implementada no aplicativo original, sem utilizar lógica algorítmica, apenas apresentando botões que redirecionam para o conteúdo específico, para a reprodução deste conteúdo na ferramenta foi utilizado dois elementos distintos: processo de atendimento e decisão clínica através de pergunta com resposta pré-definida, respectivamente.

No processo de atendimento foram descritos os critérios para avaliação, juntamente com anexo de uma tabela. Posteriormente, o elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas foi utilizado como uma forma de redirecionar o usuário ao conteúdo específico. Portanto, cada resposta teria um valor figurativo que corresponderia a um resultado determinado. A Figura 52 ilustra as telas referentes a função “Exacerbação - Classificação e Tratamento” do aplicativo reproduzido na ferramenta.

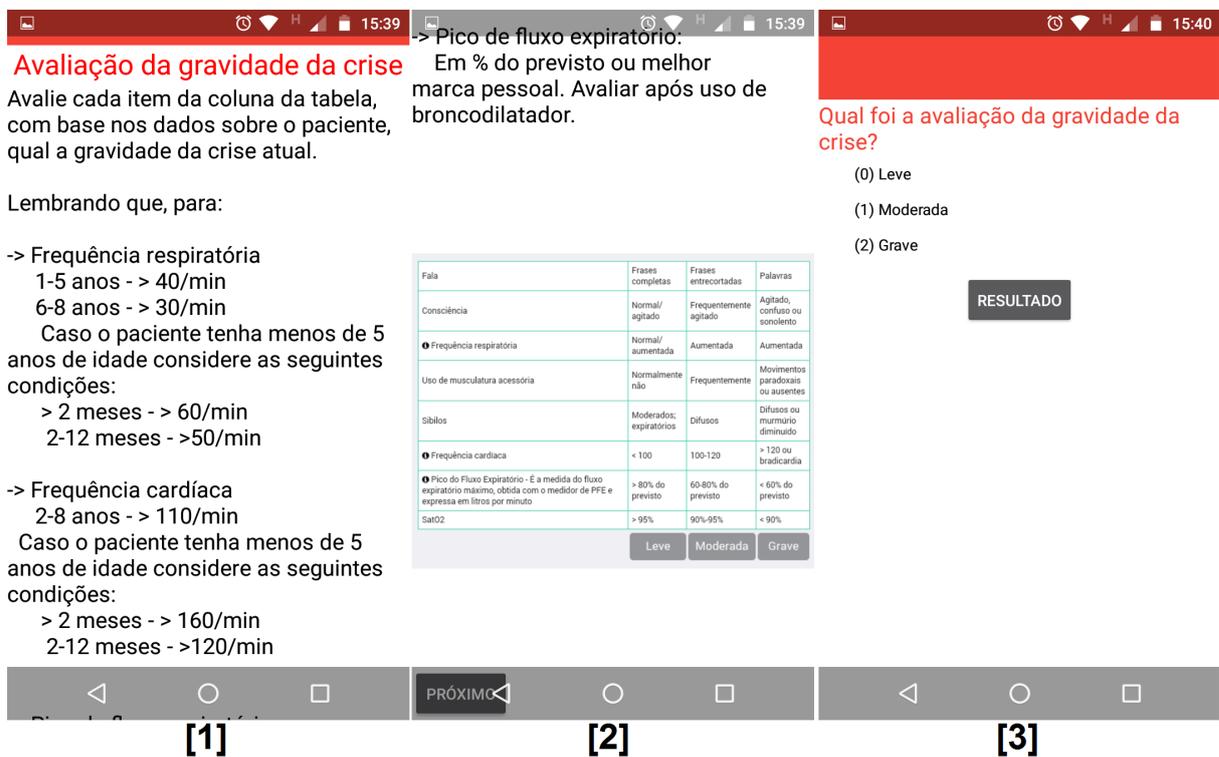


Figura 52 – Telas referentes a “Exacerbação - Classificação e Tratamento” do aplicativo reproduzido. Em [1] e [2] tela de instruções para avaliação da crise e tabela auxiliar; e encaminhamento para o tratamento adequado da crise específica.

Todos os possíveis resultados da decisão clínica da função de classificação da exacerbação apresentam a mesma estrutura: informações textuais sobre o tratamento determinado e, posteriormente, averiguação da resposta do tratamento aplicado.

Através da averiguação, há a possibilidade de seguir por apenas dois caminhos: boa resposta ao tratamento ou aplicar um tratamento mais agressivo. Por exemplo, se o

tratamento para crise leve não obtiver boa resposta, será encaminhado para o tratamento de crise moderada. Portanto, para a reprodução desta funções na proposta optou-se utilizar:

- três processos de atendimento para descrever cada tipo de tratamento (que pode ser leve, moderado ou grave);
- duas decisões clínica através de respostas sim ou não (para averiguação da boa resposta dos tratamentos para crise leve e moderada);
- e dois processos de atendimento para informações acerca da resposta positiva sobre o tratamento.

A Figura 53 ilustra exemplos de telas do aplicativo reproduzido através dos elementos de fluxograma descritos.

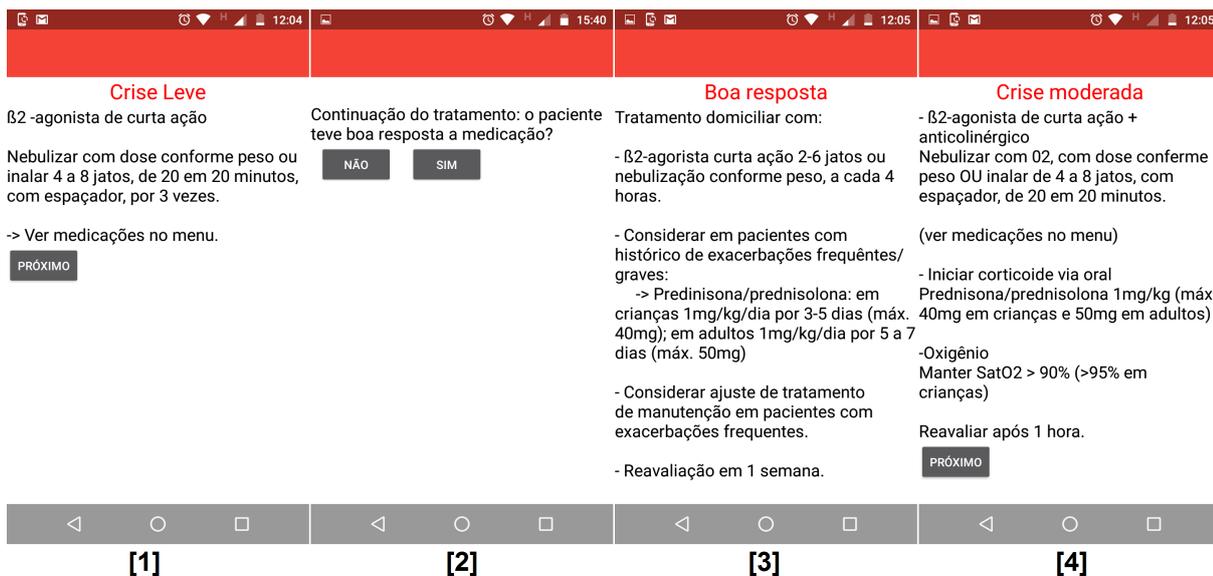


Figura 53 – Exemplo das telas encaminhadas pela avaliação da exacerbção. Em [1] tratamento para crise leve; [2] averiguação de boa resposta ao tratamento; [3] informações relativas a boa resposta ao tratamento; [4] encaminhamento nos casos negativos a resposta do tratamento.

“Medicações” é a última opção do menu principal. Para reproduzir esta função também foi utilizado o elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas como forma de encaminhar para situações específicas, nas quais são: tratamento sintomático e tratamento de manutenção. Já para cada um destas situações foi utilizado elemento de processo de atendimento, pois tais tem função instrutiva. A Figura 54 ilustra essas telas do aplicativo reproduzido.

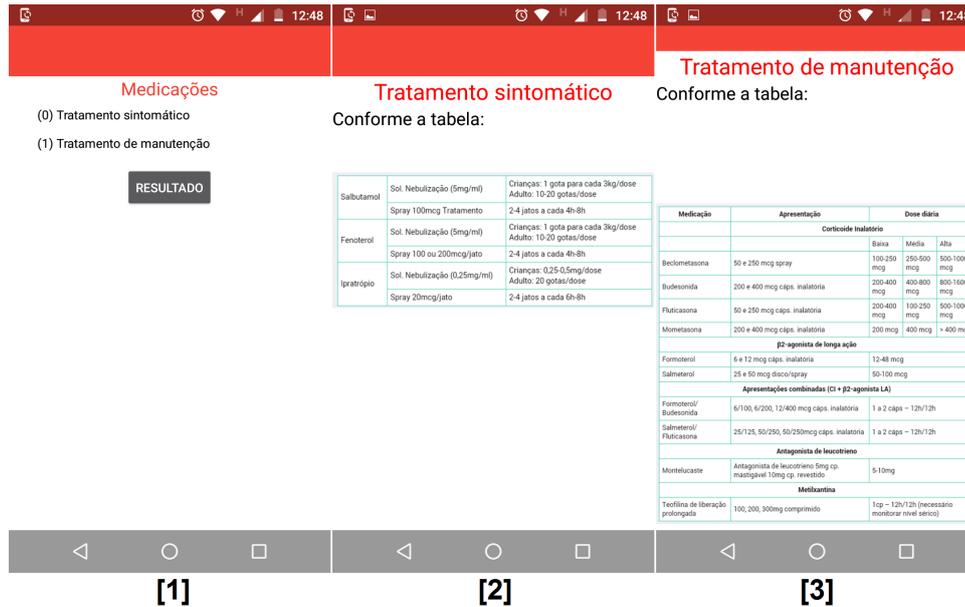


Figura 54 – Telas do aplicativo reproduzido referentes a “Medicações”. Em [1] escolha do tratamento específico; [2] informações do tratamento sintomático; e [3] informações do tratamento de manutenção.

5.1.2 TAXA DE FILTRAÇÃO GLOMERULAR

O aplicativo Taxa de Filtração Glomerular implementa a equação *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI), baseado nas variáveis idade, sexo, cor da pele e creatinina sérica. Este aplicativo possui apenas uma tela de rolagem para entrada dos dados. A Figura 55 ilustra a tela com seus componentes.

A fórmula da equação CKD-EPI é composta como segue em 5.1:

$$141 \times \min\left(\frac{Cre}{k}, 1\right)^\alpha \times \max\left(\frac{Cre}{k}, 1\right)^{-1.209} \times 0,993^{Idade} \times \beta \times \gamma \quad (5.1)$$

Onde: Cre é creatina sérica; k é 0,7 para mulheres e 0,9 para homens; α é 0,329 para mulheres e 0,411 para homens; min: indica o mínimo de $\frac{Cre}{k}$ ou 1; max: indica o máximo de $\frac{Cre}{k}$ ou 1; β é 1,018 se mulher e 1 para homens; e γ é 1,159 para negros e 1 para outras.

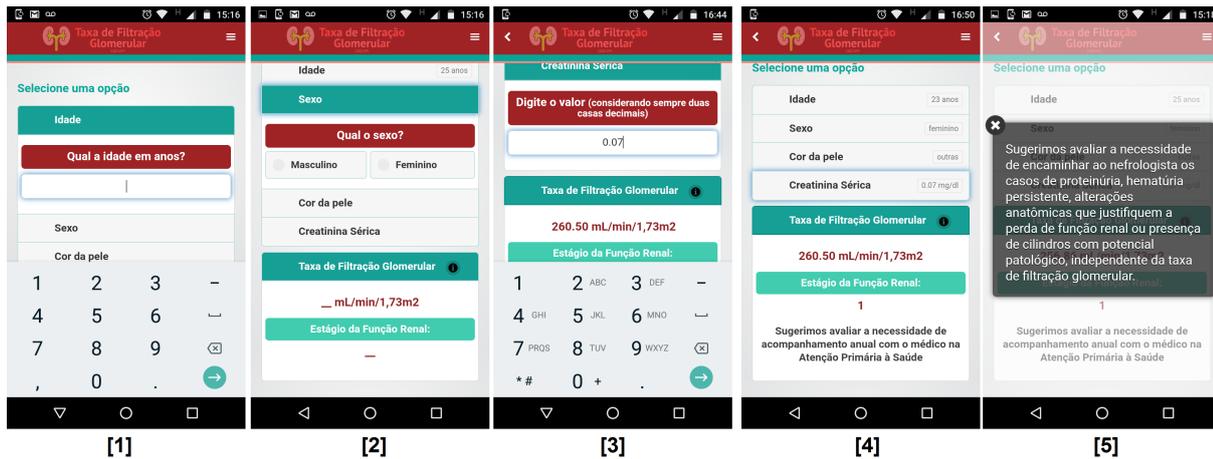


Figura 55 – Tela de inserção dos dados do aplicativo Taxa de Filtração Glomerular. Em [1] campo para inserir idade; [2] sexo; [3] creatinina sérica; [4] resultado do cálculo e sugestão de como proceder; e [5] informação adicional.

Mediante as características de decisão apresentadas, para reproduzir o aplicativo Taxa de Filtração Glomerular na ferramenta proposta neste trabalho, utilizou-se os elementos:

- 1 quadro clínico (representando o acesso para os formulários da decisão);
- 1 decisões clínicas através de perguntas com resposta sim ou não;
- 2 decisões clínicas com comparação numérica através de cálculo.

Visto que na equação CKD-EPI há duas variáveis que representam valores distintos para uma mesma característica, o sexo, optou-se pela distinção da realização do cálculo para homens e mulheres. Para isso, foi utilizado o elemento de decisão clínica através de respostas sim ou não, com a seguinte questão: *O paciente é do sexo feminino?*

A partir da questão de decisão, para cada sexo foi projeto elementos de decisão clínica com comparação numérica através de cálculo. Dessa forma, os valores das variáveis relacionados ao sexo já foram estabelecidos na fórmula. Creatina sérica e idade foram inseridas como variáveis que posteriormente terão seus valores inseridos pelo usuário. Somente cor da pele foi uma variável com respostas configuráveis, no caso cor preta ou outra.

Neste caso, optou-se por mostrar o resultado do cálculo ao final da tela. Além disso, uma tabela com recomendações de como proceder em cada faixa de resultados foi anexada para consulta. Dessa forma, não foi necessário a utilização de elementos de processos de atendimento. A Figura 56 ilustra as telas do aplicativo Taxa de Filtração Glomerular reproduzido. Salienta-se que as telas ilustrada na Figura 56 [3] e [4], possuem a interface gráfica semelhante nos casos para mulheres ou homens, o que as diferencia é a lógica de implementação.

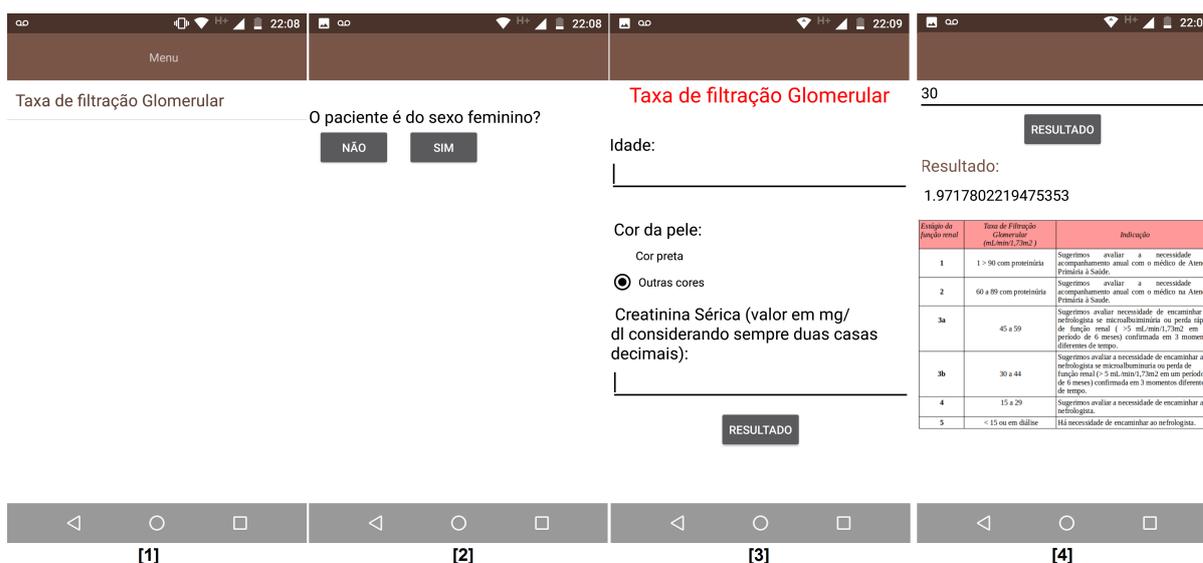


Figura 56 – Telas referentes ao aplicativo Taxa de Filtração Glomerular do aplicativo reproduzido. Em [1] tela inicial a função principal; [2] averiguação do sexo do paciente; [3] inserção dos dados para o cálculo; e [4] exemplo de resultado gerado.

5.2 DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS

Os aplicativos reproduzidos têm por objetivo tratar de diferentes assuntos, desde aplicativos com foco educativo até aplicativos baseados em equações, que utilizam lógica para processar informação.

Através dos elementos propostos, foram reproduzidos sete aplicativos projetados pelo grupo TelessaúdeRS. Os aplicativos reproduzidos atenderam todo conteúdo abordado nos originais, exceto as funcionalidade que utilizavam recursos como GPS e encaminhamento para funções do *smartphone*, como no caso de do aplicativo Animais Peçonhentos. A tabela 9 sintetiza os elementos da ferramenta proposta que foram utilizados na reprodução dos aplicativos.

Tabela 9 – Elementos da ferramenta proposta utilizados para reprodução dos aplicativos do TelessaúdeRS.

Aplicativo	Quadro clínico	Decisão clínica	Processo de Atendimento
<i>ADDS</i>	2	4	8
<i>Álcool</i>	2	1	8
<i>Animais Peçonhentos RS</i>	3	6	26
<i>Asma</i>	8	6	24
<i>Câncer Colo Útero</i>	8	6	24
<i>DPOC</i>	6	6	24
Risco Cardiovascular	1	3	25
<i>Taxa de Filtração Glomerular</i>	1	2	0

O elemento Quadro clínico, em fluxogramas médicos, têm objetivo de simbolizar determinada característica clínica no diagrama. Ao utilizar a ferramenta proposta é percebido que os elementos disponíveis também podem ser utilizados para manipular características funcionais de um aplicativo móvel. Por exemplo, os quadros clínicos são inseridos cada vez que deseja-se uma nova opção no menu principal do aplicativo.

Na reprodução dos aplicativos do TelessaúdeRS não foi necessário utilizar todos os tipos de decisão clínica disponíveis, como: comparação numérica, existência de um ou mais fatores e sistema de pontuação. No entanto, o elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas foi o mais utilizado, tanto para realizar a lógica da situação clínica, como forma de manipular redirecionamento do usuário para conteúdos específicos.

O objetivo do elemento processo de atendimento é descrever procedimentos e sugestões clínicas para o profissional da saúde, mas também pode ser utilizado com outras finalidades que sejam de forma textual ou ilustrativa. Nos aplicativos reproduzidos a principal utilização foi a descrição de diagnósticos e outros conteúdos educativos.

O tempo de criação dos fluxogramas na proposta varia na quantidade de elementos necessários. Na reprodução dos aplicativos o tempo de criação dos fluxogramas foi de aproximadamente 1 hora até 4 horas. Os aplicativos que tiveram necessidade de mais processos de atendimento tiveram custos maiores, devido ao tempo de digitação dos conteúdos. As decisões clínicas com várias classificações também possuem um custo mais elevado devido aos vários passos de configuração até a associação dos elementos.

Já o tempo de construção do código-fonte e compilação, e criação do executável teve de 20 segundos a 2 minutos de execução. No entanto, este tempo é variável e depende dos recursos do computador. Leva-se em consideração as configurações de um notebook HP 420, com processador Intel Core 2 Duo (2.10 GHz), 4GB Ram. Importante ressaltar que o usuário da proposta não tem acesso ao código-fonte gerado, somente ao executável do aplicativo. Portanto, toda validação do profissional da saúde é feita em alto nível, ou seja, no recurso de simulação que a ferramenta proposta possui.

Em comparação com os trabalhos relacionados, descritos no Capítulo 3, destaca-se as diferenças desta proposta:

Interpretação Computacional de Protocolos Clínicos: as ferramentas pioneiras que utilizam a notação de fluxograma como forma de estruturar computacionalmente decisões clínicas são executáveis de forma sequencial (elemento por elemento do fluxograma) e necessitam do programa padrão para isso. Dessa forma, a interpretação computacional destes algoritmos restringe-se a máquina que está instalada, o que compromete a portabilidade e usabilidade do sistema em ambientes de atendimento ao leito, por exemplo. Já a ferra-

menta proposta utiliza da notação de fluxogramas como forma de modelagem dos algoritmos para a geração de novos *softwares* para dispositivos móveis. Assim, a execução da lógica modelada em fluxograma é transparente pois o usuário entrará em contato apenas com as interfaces gráficas disponíveis. Esta característica torna o sistema mais simples pois o usuário terá contato apenas com os resultados desejados. Além disso, pois criar *softwares* para dispositivos móveis, são atingidos demais benefícios que estes recursos permitem, como a portabilidade.

Geradores automáticos de aplicativos móveis: o principal fator que diferencia a proposta deste trabalho com os demais geradores automáticos de aplicativos móveis é a forma de criação dos aplicativos através de fluxogramas, na qual pode-se configurar até mesmo lógica de algoritmos.

Todos os resultados obtidos avaliam os aspectos funcionais da proposta deste trabalho, através de reproduções de aplicativos já existentes e populares nas lojas digitais. Neste sentido, vislumbra-se os objetivos funcionais dos aplicativos publicado, e percebe-se que muitas aplicações para profissionais da saúde não possuem intuito de implementar lógica de decisão, mas de proporcionar conteúdo informativo. Por outro lado, muitas das funcionalidades que auxiliam em classificações e diagnósticos possuem estrutura igual ou semelhante, apesar de tratar diferentes assuntos, o que corrobora para validar a lógica genérica da proposta.

A reprodução dos aplicativos não foi realizada com auxílio de protocolos clínicos, mas através de análise e pesquisa de funcionamento dos aplicativos publicados. Esta característica mostra que a ferramenta proposta pode ser utilizada para adaptação de diversos tipos de conteúdos, o que não a limita a apenas descrição de protocolos clínicos. Inclusive, há a possibilidade de usar os elementos do fluxograma como forma de reproduzir funcionalidades de usabilidade de aplicativos comuns, como as listas de opções.

Todos os aplicativos reproduzidos apresentaram o comportamento esperado mediante o elemento que foi configurado. Além disso, foram testados em dois dispositivos móveis com configurações diferentes.

A construção dos aplicativos apresentados neste Capítulo foi realizada pelos autores deste trabalho. Dessa forma, a ferramenta e os resultados obtidos dão suporte a verificação, validação e teste dos aspectos relacionados ao *software* implementado, que são:

- avaliar se o que foi planejado realmente foi realizado, no caso a utilização de fluxogramas como um meio genérico de produzir aplicativos móveis para plataforma Android;
- verificar se o funcionamento do *software* está de acordo com a proposta;

- e analisar se a utilização do *software* realiza, em todas as etapas, sem falhas e erros, o que é esperado, no caso a criação e configuração dos elementos (descrição e associação entre si) até o funcionamento da lógica descrita no aplicativo gerado.

Os aplicativos que podem ser gerados através da proposta tem características que limitam a aplicações de apoio a decisão clínica, de forma local. Ou seja somente processam dados de entrada e apresentam ao usuário conteúdo inserido no fluxograma, como nos elementos de processos de atendimento. Deve-se notar que não há registros que ficam salvos, nem comunicação com outros dispositivos. Por isso, neste trabalho não é tratado sobre segurança da informação.

Relacionados à ética e legalidade dos possíveis aplicativos de cunho médico que podem ser gerados pela proposta, em nenhum momento se infringe as diretrizes do Conselho Federal de Medicina, pois tais aplicações não se configuram como telessaúde. Visto que, entende-se por telessaúde toda atividade em rede mediada por computação, que promove a translação do conhecimento entre a pesquisa e os serviços de saúde (BRASIL, 2012). Logo, os aplicativos desenvolvidos têm projeção para serem de auxílio pessoal do profissional da saúde e não de apoio ao atendimento de pacientes à distância. Por exemplo, em um atendimento presencial, um médico precisa verificar os sintomas de um paciente baseado em diretrizes do hospital, como forma de facilitação há um aplicativo que realiza rapidamente um cálculo para determinar o diagnóstico. Em nenhum momento há participação do paciente na utilização deste aplicativo, nem transmissão do resultado desta operação para outro dispositivo.

As limitações deste trabalho estão relacionadas a aspectos de usabilidade e aceitação do público-alvo, que são os profissionais da saúde. Para realizar tal validação, há necessidade de um ambiente estruturado com profissionais da saúde. Este ambiente deve:

- conter um treinamento específico, abordando assuntos como:
 - confecção de protocolos clínicos - pois mediante a formação de alguns profissionais, como técnicos em enfermagem, não há conhecimento deste procedimentos, devido a tais documentos serem elaborados geralmente por médicos;
 - fluxogramas de protocolos clínicos;
 - os elementos de fluxogramas da ferramenta, principalmente o elemento de decisão clínica que contem diversos tipos de lógica;
 - a aplicação dos elementos clínicos da ferramenta descrevendo protocolos clínicos, através de diversos exemplos;
 - e abordar a variedade de estratégias que estes elementos de fluxograma podem ser aplicados na ferramenta, como no caso da decisão clínica por perguntas através de respostas pré-definidas que foi muito utilizada como forma de listar tópicos e redirecionar para assuntos específicos.

- ser exclusivo ao treinamento da ferramenta, sem distrações de qualquer tipo;
- conter um número satisfatório de profissionais da saúde para conter diversos pontos de vista.

Uma pré-validação com profissionais de saúde foi realizada, no entanto, devido a carência de ambiente, nos aspectos mencionados, não houveram resultados satisfatórios que pudessem ser publicados neste trabalho.

6 CONCLUSÃO

A fim de apoiar as decisões médicas, soluções computacionais são propostas para tal. No entanto, em geral, os recursos e infra-estrutura de TI, da área de saúde brasileira, são carentes, o que faz que não haja investimentos computacionais em vários setores.

Visando o padrão existente na lógica algorítmica dos protocolos clínicos, este trabalho apresentou pesquisa e proposta de sistema de geração automática de aplicativos móveis a partir da descrição de protocolos clínicos. Desta forma, é poupado o re-trabalho no desenvolvimento de aplicativos para estes documentos, e abrange-se um grande número de protocolos clínicos automatizados em aplicações móveis.

De acordo com os trabalhos relacionados, no Capítulo 3, foram encontrados poucos artigos que abordam o assunto de criação dinâmica/automática de aplicativos para saúde. Nesse âmbito, a proposta de uma ferramenta para transformação de protocolos clínicos em aplicativos *mHealth* é apresentada como inovadora. A partir da ferramenta, profissionais de saúde, independentemente de sua especialidade, poderão gerar aplicativos para auxiliar em processos clínicos que se adequam as particularidades dos protocolos de suas instituições.

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma ferramenta para criação de aplicativos móveis, através de fluxogramas e sem necessidade do usuário criar o código-fonte. No Capítulo 4 foi descrito a estruturação da lógica a partir de fluxogramas e também as tecnologias utilizadas: focou-se no desenvolvimento de uma plataforma *web*, para facilitar sua utilização pelos profissionais, e a geração de aplicativos *Android*.

Através de reproduções de aplicativos já existentes em lojas digitais, foi possível validar a proposta nos aspectos como *software* implementado. Para tal, foi realizado uma reengenharia da lógica de implementação de cada aplicativo. Este processo demonstra que apesar da proposta ter sido inicialmente embasada nos fluxogramas dos protocolos clínicos, a estrutura permite reproduzir informações de cunho médico a partir de outras fontes.

O desenvolvimento dos aplicativos através da ferramenta foi realizado de maneira simples, apenas configurando cada elemento como requer cada etapa. Tendo baixos custos referentes ao tempo de criação do aplicativo *Android*. No entanto, fica limitado as configurações já definidas na ferramenta. A utilização de funcionalidades que requerem acesso a recursos do celulares, mídias ou banco de dados não são suportadas na proposta.

Visto que há bastante esforços de instituições, principalmente universidades, em prover recursos computacionais para a área da saúde, e considerando que a demanda é muito elevada, pois há diversos assuntos que podem ser abordados, o trabalho apresentado pode ser um meio para proporcionar e divulgar novas formas de tecnologia móvel para apoiar profissionais e estudantes. Além disso, o cunho genérico da ferramenta permite que outras áreas, que não seja a saúde, possam desenvolver aplicativos também.

Pretende-se que o acesso a ferramenta, e código-fonte, sejam divulgados de forma aberta a todos que tenham interesse de contribuir. Dessa forma, como trabalhos futuros pode-se explorar como:

- Projeto de extensão:
 - Treinamento e incentivo da proposta para desenvolver e utilizar aplicativos móveis para instituições locais, visto que em cidades do interior há pouco conhecimento de tecnologias móveis para apoio.
- Pesquisa e Desenvolvimento:
 - avaliação da usabilidade do que foi proposto;
 - melhorias nas interfaces gráficas do aplicativo;
 - melhorias e adição de lógicas de decisão.

6.1 PUBLICAÇÕES

Obteve-se quatro publicações relativas ao tema do trabalho apresentado, sendo:

- Estudos iniciais:
 - DIAS, Karine Nora; Welfer, Daniel; Kazienko, Juliano; da Silva, Renato Cassol. A Novel iOS m-Health Application to Assist the Hospital-Acquired Pneumonia Diagnosis and Treatment. *IEEE Latin America Transactions*, v. 14, n. 3, p. 1335-1342, 2016.
 - DIAS, K. N. ; WELFER, D. . Visão geral de estudo de caso: utilização de aplicativos móveis por estudantes universitários e profissionais das áreas de saúde. In: Escola Regional de Computação Aplicada à Saúde, 2016, Novo Hamburgo - Campo Bom. IV ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE. NOVO HAMBURGO / CAMPO BOM: UNIVERSIDADE FEEVALE, 2016. p. 56.
- Resultados:
 - DIAS, K. N. ; WELFER, D.. Geração Automática de Aplicativos Móveis a Partir de Protocolos Clínicos. *Suplemento I - XV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde - CBIS 2016* , v. 8, p. 619-630, 2016.
 - Dias, K.N. ; WELFER, D. ; D'ORNELLAS, M. C. ; Haygert C. J. P. ; Dotto, G. N. . Use of Flowchart for Automation of Clinical Protocols in mHealth. In: *Medinfo 2017: Studies in Health Technology and Informatics*, 2017, Hangzhou - China.

REFERÊNCIAS

- ANDROID. *Android Keystore System*. 2015. <<https://developer.android.com/training/articles/keystore.html>>. Acessado em 18/05/2016. Citado na página 45.
- APPERY.IO, s. *Appery.io*. 2015. <<http://www.appery.io>>. Acessado em 18/05/2015. Citado na página 38.
- APPY-PIE. *Appy Pie*. 2014. <<http://www.appypie.com>>. Acessado em 18/05/2015. Citado na página 38.
- BABOR, T. F. et al. Audit: The alcohol use disorders identification test: Guidelines for use in primary health care. Geneva: World Health Organization, 2001. Citado na página 103.
- BAKKAR, M. N.; MCKAY, E. Investigating mhealth education and training for the health-care sector. *mHealth Multidisciplinary Verticals*, CRC Press, p. 317, 2014. Citado na página 29.
- BERNARD, D. Start today creating educational apps. Association for Career and Technical Education, n. 8, p. 8–9, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 39.
- BONOME, K. da S. et al. Disseminação do uso de aplicativos móveis na atenção à saúde. *XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde*, 2012. Citado na página 25.
- BOXWALA, A. A. et al. Glif3: a representation format for sharable computer-interpretable clinical practice guidelines. *Journal of biomedical informatics*, Elsevier, v. 37, n. 3, p. 147–161, 2004. Citado na página 37.
- BRASIL. *DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRÔNICAS*. [S.l.], 2010. Citado na página 72.
- BRASIL. Lei nº 12.401, de 28 de abril de 2011. altera a lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a assistência terapêutica ea incorporação de tecnologia em saúde no âmbito do sistema único de saúde-sus. *Diário Oficial da União*, 2011. Citado na página 25.
- BRASIL. *Manual de Telessaúde para Atenção Básica*. [S.l.], 2012. Citado na página 82.
- BRASIL. *Por que GESITI?: Gestão de Sistemas e Tecnologias da Informação em Hospitais : panorama, tendências e perspectivas em saúde*. [S.l.]: Ministério da Saúde, 2014. Citado na página 32.
- CASTRO, A. J. R. de; SHIMAZAKI, M. E. Protocolos clínicos para unidades básicas de saúde. 2006. Citado na página 25.
- CONCEIÇÃO, A. F. da et al. Projeto maritaca: crie sua aplicação móvel para coleta de dados em saúde na nuvem. congresso brasileiro em informática em saúde. *XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde*, 2012. Citado na página 39.
- DIAS, K. N. et al. A novel ios m-health application to assist the hospital-acquired pneumonia diagnosis and treatment. *IEEE Latin America Transactions*, IEEE, v. 14, n. 3, p. 1335–1342, 2016. Citado na página 33.
- FERREIRA, R. et al. Avaliação da gestão em sistemas e tecnologia de informação em hospitais no brasil, méxico, argentina e portugal. In: *VI Workshop GESITI e Evento Acolado II GESITI/Sade*. [S.l.: s.n.], 2011. Citado na página 32.

- FERREIRA, R. et al. Avaliação da gestão em sistemas e tecnologias de informação nos hospitais da microrregião de rondonópolis/mt. *GESITI*, v. 70058, p. 43, 2014. Citado 3 vezes nas páginas 9, 32 e 33.
- FOX, J. et al. Proforma: a general technology for clinical decision support systems. *Computer methods and programs in biomedicine*, Elsevier, v. 54, n. 1, p. 59–67, 1997. Citado na página 37.
- GOLDSTEIN, M. K. et al. Implementing clinical practice guidelines while taking account of changing evidence: Athena dss, an easily modifiable decision-support system for managing hypertension in primary care. In: AMERICAN MEDICAL INFORMATICS ASSOCIATION. *Proceedings of the AMIA Symposium*. [S.l.], 2000. p. 300. Citado na página 37.
- GOODBARBER. *GoodBarber*. 2014. <<http://http://pt.goodbarber.com/>>. Acessado em 18/05/2015. Citado na página 38.
- GOOGLE. *Sobre o Google Play*. 2017. <https://play.google.com/intl/all_br/about/overview/index.html>. Acessado em 18/05/2017. Citado na página 61.
- KAY, M.; SANTOS, J.; TAKANE, M. mhealth: New horizons for health through mobile technologies. *World Health Organization*, v. 64, n. 7, p. 66–71, 2011. Citado na página 25.
- LABRIQUE, A. B. et al. mhealth innovations as health system strengthening tools: 12 common applications and a visual framework. *Global Health: Science and Practice*, Johns Hopkins University-Global Health. Bloomberg School of Public Health, Center for Communication Programs, v. 1, n. 2, p. 160–171, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 31.
- LOTUFO, P. A. O escore de risco de framingham para doenças cardiovasculares. *Revista de Medicina*, v. 87, n. 4, p. 232–237, 2008. Citado na página 146.
- MAHMUD, S. D. P. Protocolos clínicos: adesão e aplicabilidade numa instituição hospitalar. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. Citado na página 34.
- MARTÍNEZ-PÉREZ, B. et al. Mobile clinical decision support systems and applications: a literature and commercial review. *Journal of medical systems*, Springer, v. 38, n. 1, p. 1–10, 2014. Citado na página 33.
- MIPPIN. *Mippin*. 2015. <<http://www.mippin.com/web//>>. Acessado em 18/05/2015. Citado na página 38.
- O’CONNOR, P. et al. Interns and their smartphones: use for clinical practice. *Postgraduate medical journal*, The Fellowship of Postgraduate Medicine, v. 90, n. 1060, p. 75–79, 2014. Citado na página 31.
- OH, H. et al. What is ehealth (3): a systematic review of published definitions. *Journal of medical Internet research*, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 7, n. 1, p. e1, 2005. Citado na página 25.
- PALAZUELOS, D. et al. User perceptions of an mhealth medicine dosing tool for community health workers. *JMIR mHealth and uHealth*, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 1, n. 1, p. e2, 2013. Citado na página 33.

- PASCHOU, M.; SAKKOPOULOS, E.; TSAKALIDIS, A. easyhealthapps: e-health apps dynamic generation for smartphones & tablets. *Journal of medical systems*, Springer, v. 37, n. 3, p. 1–12, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 40.
- PELEG, M. Computer-interpretable clinical guidelines: a methodological review. *Journal of biomedical informatics*, Elsevier, v. 46, n. 4, p. 744–763, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 37.
- ROSENFELD, R. M.; SHIFFMAN, R. N.; ROBERTSON, P. Clinical practice guideline development manual: a quality-driven approach for translating evidence into action. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 148, n. 1_suppl, p. S1–S55, 2013. Citado na página 37.
- SAÚDE, M. da. *PROTOCOLOS CLÍNICOS E DIRETRIZES TERAPÊUTICAS*. [S.l.], 2010. v. 1. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 35.
- SEATTLE-CLOUDS. *Seattle Clouds*. 2015. <<http://www.seattleclouds.com/>>. Acessado em 18/05/2015. Citado na página 38.
- SOMMERVILLE, I. Engenharia de software, 8ª edição, tradução: Selma shin shimizu mel-nikoff, reginaldo arakaki, edilson de andrade barbosa. *São Paulo: Pearson Addison-Wesley*, v. 22, p. 103, 2007. Citado 3 vezes nas páginas 9, 31 e 32.
- SUBHI, Y. et al. Expert involvement and adherence to medical evidence in medical mobile phone apps: A systematic review. *JMIR mHealth and uHealth*, JMIR Publications Inc., v. 3, n. 3, 2015. Citado na página 33.
- SUTTON, D. R.; FOX, J. The syntax and semantics of the pro forma guideline modeling language. *Journal of the American Medical Informatics Association*, BMJ Group BMA House, Tavistock Square, London, WC1H 9JR, v. 10, n. 5, p. 433–443, 2003. Citado na página 37.
- TIBES, C. M. d. S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no brasil: revisão integrativa da literatura. *Revista Mineira de Enfermagem*, Revista Mineira de Enfermagem, v. 18, n. 2, p. 471–486, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 30.
- UFRGS. *Aplicativos do TelessaúdeRS/UFRGS chegam aos 100 mil download*. 2017. <<https://www.ufrgs.br/telessauders/noticias/aplicativos-do-telessaudersufrgs-chegam-aos-100-mil-downloads/>>. Acessado em 18/05/2017. Citado na página 61.
- UFRGS. *Sobre o TelessaúdeRS*. 2017. <<https://www.ufrgs.br/telessauders/sobre-o-telessauders/quem-somos/>>. Acessado em 18/05/2017. Citado na página 61.
- VARSHNEY, U. Mobile health: Four emerging themes of research. *Decision Support Systems*, Elsevier, v. 66, p. 20–35, 2014. Citado na página 25.
- WALDMANN, U.-M.; WECKBECKER, K. Smartphone application of primary care guidelines used in education of medical students. *GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung*, German Medical Science, v. 30, n. 1, 2013. Citado na página 31.

WELFER, D.; SILVA, R. C. F. da; KAZIENKO, J. F. A mobile application system for diagnosis and management of community-acquired pneumonia. In: IEEE. *e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), 2014 IEEE 16th International Conference on*. [S.l.], 2014. p. 341–346. Citado na página 33.

WERNECK, M. A. F.; FARIA, H. P. d.; CAMPOS, K. F. C. Protocolos de cuidado à saúde e de organização do serviço. *Belo Horizonte: Coopmed*, 2009. Citado 3 vezes nas páginas 25, 34 e 46.

ZHANG, M. et al. Application of low-cost methodologies for mobile phone app development. *JMIR mHealth and uHealth*, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 2, n. 4, p. e55, 2014. Citado na página 39.

ZHANG, M. W. et al. Enabling psychiatrists to be mobile phone app developers: insights into app development methodologies. *JMIR mHealth and uHealth*, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 2, n. 4, p. e53, 2014. Citado 3 vezes nas páginas 25, 31 e 39.

7 APÊNDICE

No apêndice deste trabalho estão contidas as ilustrações dos passos de criação de cada aplicativo descrito no Capítulo 5.

7.1 REENGENHARIA DE APLICATIVOS E RESULTADOS

7.1.1 ADDS

O ADDS visa realizar apoio ao diagnóstico de depressão e avaliação do risco de suicídio. Este aplicativo é constituído por dois principais questionários: diagnóstico inicial e avaliação do risco de suicídio. A Figura 57 apresenta a tela principal do aplicativo, onde está disposto o acesso para os referidos questionários.

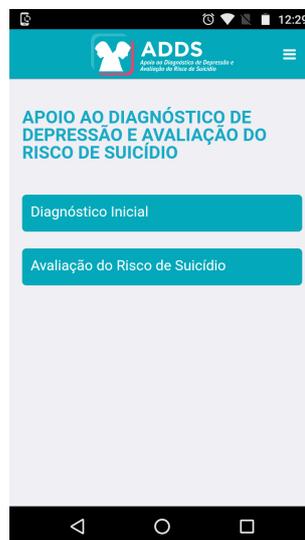


Figura 57 – Tela principal do ADDS.

Através do aplicativo, o diagnóstico inicial envolve duas etapas: a primeira é uma triagem, onde o objetivo é verificar se o estado do paciente aponta um possível diagnóstico para depressão. A triagem possui duas perguntas e cada pergunta possui uma tela, dispondo de botões com as possíveis respostas. A Figura 58 apresenta as telas desta etapa.

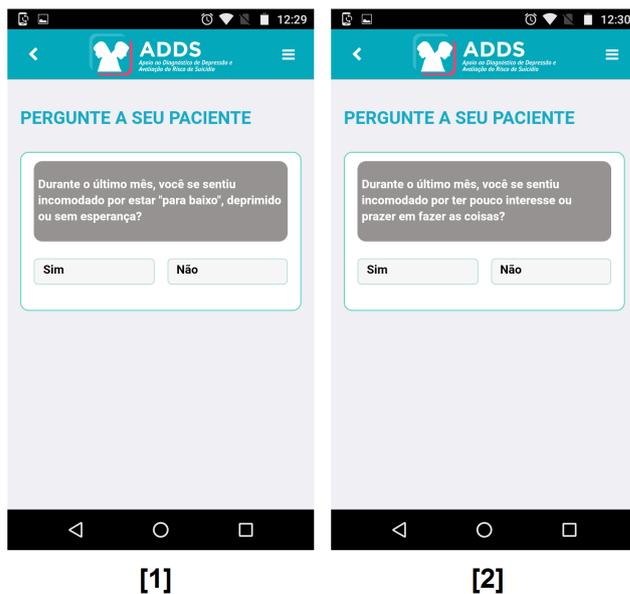


Figura 58 – Telas da realização da triagem do paciente: [1] primeira pergunta; [2] segunda pergunta.

A Figura 59 ilustra as telas referentes aos possíveis resultados da triagem. Caso a triagem aponte positivo, é possível prosseguir para o questionário que realizará uma melhor avaliação do estado de depressão do paciente.



Figura 59 – Telas dos possíveis resultados da triagem do paciente: [1] rastreamento positivo; [2] rastreamento negativo.

O questionário que tem intenção de avaliar o estado de depressão é composto de 7 perguntas. Este questionário só será indicado em casos em que o rastreamento for positivo. Todas perguntas são objetivas e relacionadas ao sentimentos do paciente, permitindo

respostas apenas como sim e não. As Figuras 60 e 61 ilustram todas as telas referentes as perguntas do questionário de diagnóstico inicial da depressão.

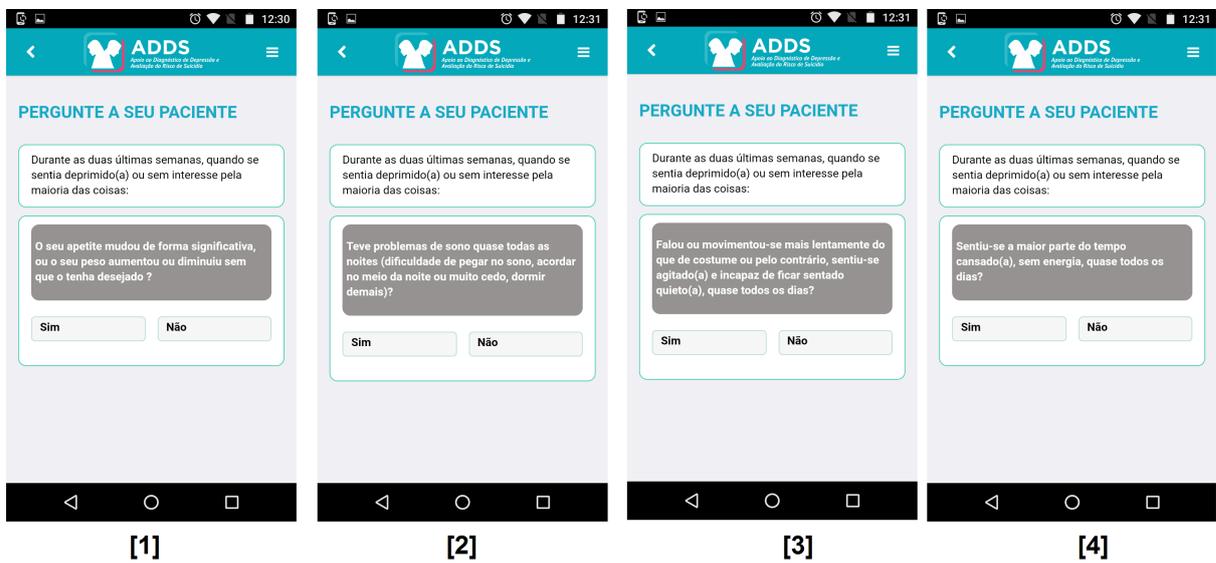


Figura 60 – Telas referentes as sete perguntas do diagnóstico inicial.



Figura 61 – Continuação das telas referentes as sete perguntas do diagnóstico inicial.

A partir das respostas informadas, há duas possibilidades de diagnósticos: paciente não apresenta depressão e paciente apresenta episódio depressivo maior. No entanto, para ambos casos, deve-se considerar o risco de suicídio, que é diagnosticado através de uma pergunta, ilustrada na Figura 61[7]. A Figura 62 ilustra essas telas e suas formas interativas de apresentar informações adicionais.



Figura 62 – Telas relacionadas aos resultados dos diagnósticos: [1] tela da pergunta que diagnostica risco de suicídio do paciente quando informado a resposta sim; [2] diagnóstico não atende critérios para depressão; [3] diagnóstico aponta provável depressão; [4] informações adicionais para o profissional antes de decidir o diagnóstico final do paciente - este conteúdo está disposto nos casos [2] e [3].

A avaliação do risco de suicídio é uma das principais funções do ADDS. No entanto, também pode ser encaminhada através do diagnóstico inicial. Essa avaliação é realizada com um questionário composto de 6 perguntas objetivas, que possibilitam apenas respostas sim e não. A Figura 63 ilustra as telas com essas perguntas.



Figura 63 – Telas das perguntas do questionário de avaliação do risco de suicídio no ADDS.

Baseado nas respostas do paciente neste questionário, há a possibilidade de três encaminhamentos do risco de suicídio: baixo, moderado e alto. Que são apresentados, conforme o algoritmo do questionário, nas respectivas telas ilustradas na Figura 64.

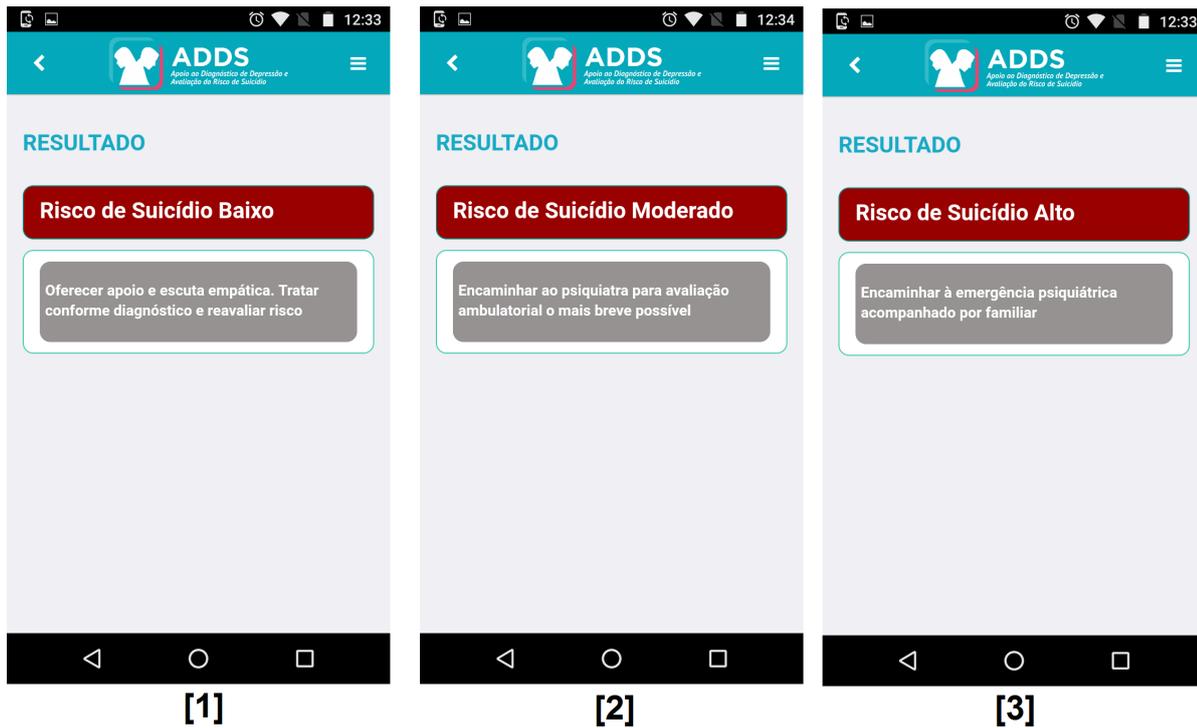


Figura 64 – Telas dos resultados da avaliação do risco de suicídio no ADDS e suas respectivas recomendações, em: [1] risco baixo; [2] risco moderado; [3] risco alto.

Através de análise do funcionamento do aplicativo ADDS, constatou-se que em ambas funcionalidades o algoritmo utilizado realiza a decisão através de pontuação, ou seja, em cada pergunta, as respostas possuem um valor determinado, onde são somadas no final do questionário. O resultado dessa soma é utilizado para realizar a decisão. As Tabelas 10 e 11 descrevem as pontuações definidas para cada diagnóstico.

Tabela 10 – Pontuações definidas para o diagnóstico inicial.

Diagnóstico	Pontuação
Paciente não apresenta depressão	$0 \leq \text{resultado} \leq 2$
Paciente apresenta episódio depressivo maior	$\text{resultado} \geq 3$

Tabela 11 – Pontuações definidas para a avaliação de risco de suicídio.

Diagnóstico	Pontuação
Risco baixo	$0 \leq \text{resultado} \leq 2$
Risco moderado	$\text{resultado} == 3$
Risco Alto	$\text{resultado} \geq 4$

Além destes fatores, também foi observado que para a triagem realizada antes do diagnóstico inicial, a lógica de decisão que encaminha para o questionário é baseada em duas perguntas, no entanto, somente a segunda pergunta (ilustrada na Figura 58[2])

decidirá pelo encaminhamento do questionário. Ambas perguntas possuem apenas respostas sim ou não.

Mediante as características de decisão apresentadas, para reproduzir o aplicativo ADDS na ferramenta proposta neste trabalho, utilizou-se os elementos:

- 2 quadros clínicos (representando cada função principal: diagnóstico inicial e avaliação do risco de suicídio);
- 4 decisões clínicas através de perguntas, sendo 2 perguntas com respostas apenas sim ou não e 2 perguntas com respostas pré-definidas;
- 8 processos de atendimento utilizados para descrição de cada diagnóstico definido e informações sobre a aplicação.

Desta forma, uma réplica do ADDS foi desenvolvido através da proposta. A Figura 65 ilustra a tela principal para o acesso dos questionários descritos.

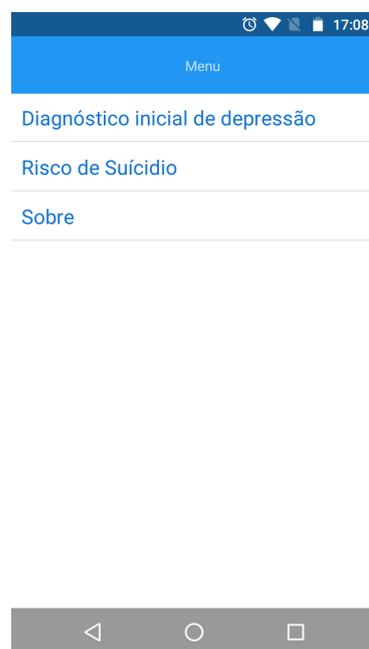


Figura 65 – Tela principal do aplicativo reproduzido.

Como já descrito, previamente ao diagnóstico inicial é realizado uma triagem. Para reproduzir esse processo, foi definido duas decisões clínicas através de pergunta com respostas sim ou não. Essas decisões clínicas foram associadas entre si e aos possíveis resultados da triagem, como demonstrado no Apêndice deste documento. As telas do processo de triagem no aplicativo desenvolvido estão ilustradas na Figura 66.

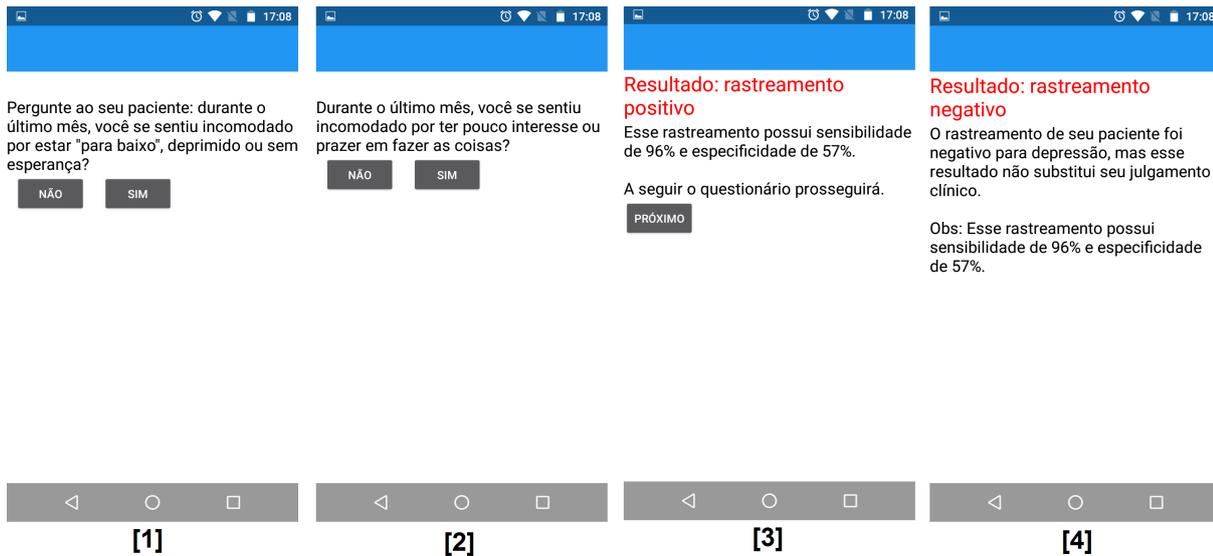


Figura 66 – Telas da realização da triagem do paciente, no aplicativo reproduzido: [1] primeira pergunta; [2] segunda pergunta; [3] possibilidade de resultado em caso do rastreamento positivo; [4] possibilidade de resultado em caso de rastreamento negativo.

O questionário inicial devido sua estrutura de 7 perguntas, foi desenvolvido através de um elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas. A Figura 67 ilustra as telas do aplicativo gerado através da referida configuração.

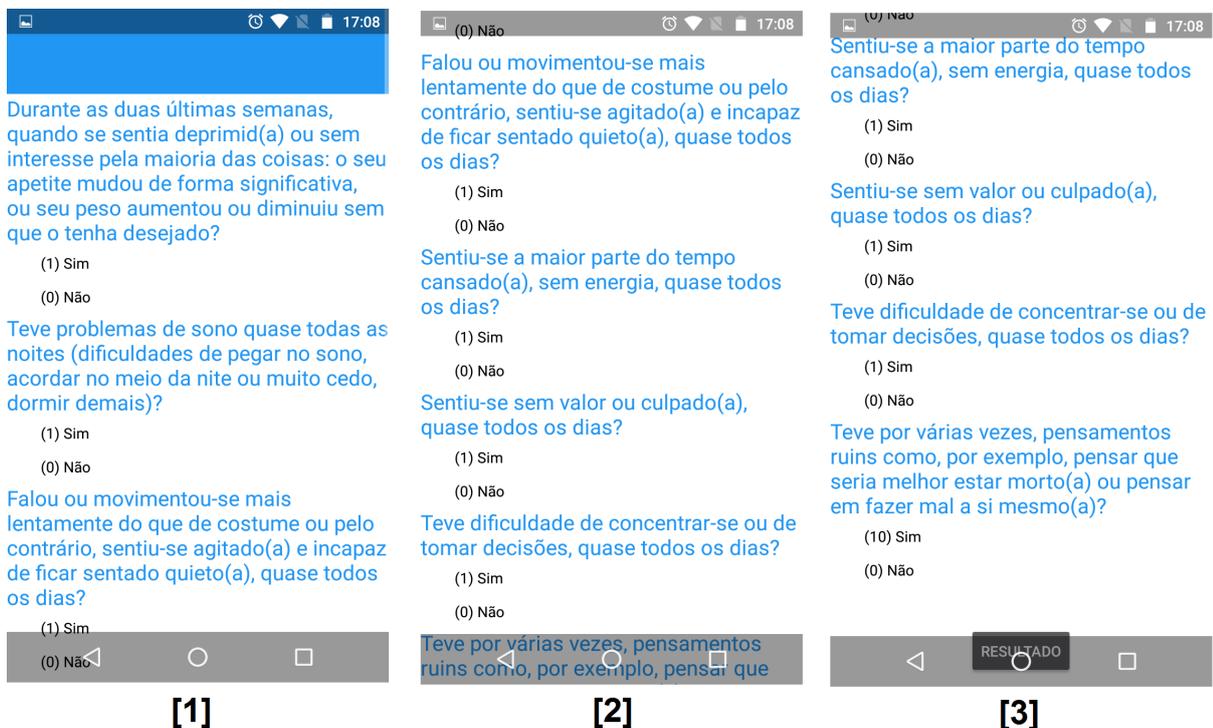


Figura 67 – Telas referentes as perguntas do diagnóstico inicial.

Neste tipo de configuração, há a possibilidade de confeccionar um questionário com várias perguntas e respostas pré-definidas que irão conter um valor significativo para realizar o diagnóstico, como um sistema de pontuação. Observa-se que diferentemente do aplicativo original, em que cada pergunta está em uma tela, o aplicativo reproduzido possui todas perguntas em uma única tela, sendo acessadas através da rolagem do visor.

Os resultados dos diagnósticos iniciais baseiam-se nos valores definidos na Tabela 10, no entanto, devido aos recursos interativos que o ADDS fornece, para proporcionar as mesmas informações com os elementos disponíveis na proposta as pontuações dos diagnósticos foram alteradas conforme descrito na Tabela 12.

Tabela 12 – Pontuações definidas para o diagnóstico inicial na proposta.

Diagnóstico	Pontuação
Paciente não apresenta depressão	$0 \leq \text{resultado} \leq 2$
Paciente apresenta episódio depressivo maior	$3 \geq \text{resultado} \geq 9$
Paciente não apresenta depressão mas risco de suicídio	$0 \leq \text{resultado} \leq 2$
Paciente apresenta episódio depressivo maior e suicídio	$3 \geq \text{resultado} \geq 9$

Essa alteração ocorreu para atender especificamente nos casos que há o risco de suicídio. Cada diagnóstico é descrito em um processo de atendimento. As Figuras 68 e 69 ilustram essas telas do aplicativo reproduzido.

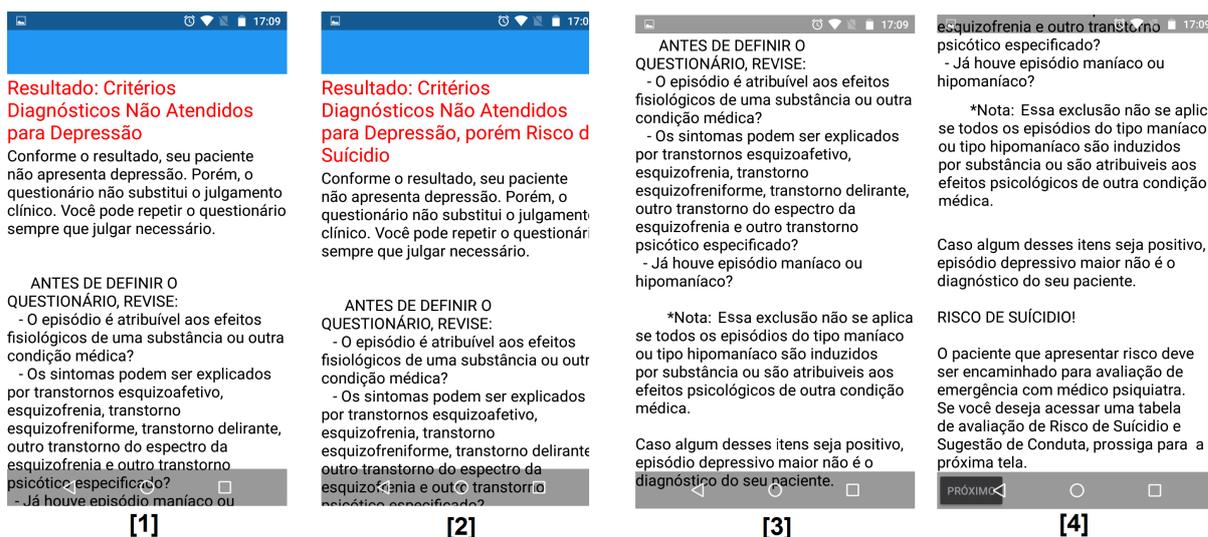


Figura 68 – Telas referentes aos resultados de diagnóstico, em: [1] com critérios de diagnóstico que não atende para depressão; [2] com critérios de diagnóstico que não atende para depressão, porém risco de suicídio; [3] continuação de informações comum a ambos diagnósticos; [4] informação adicional para casos de risco de suicídio.

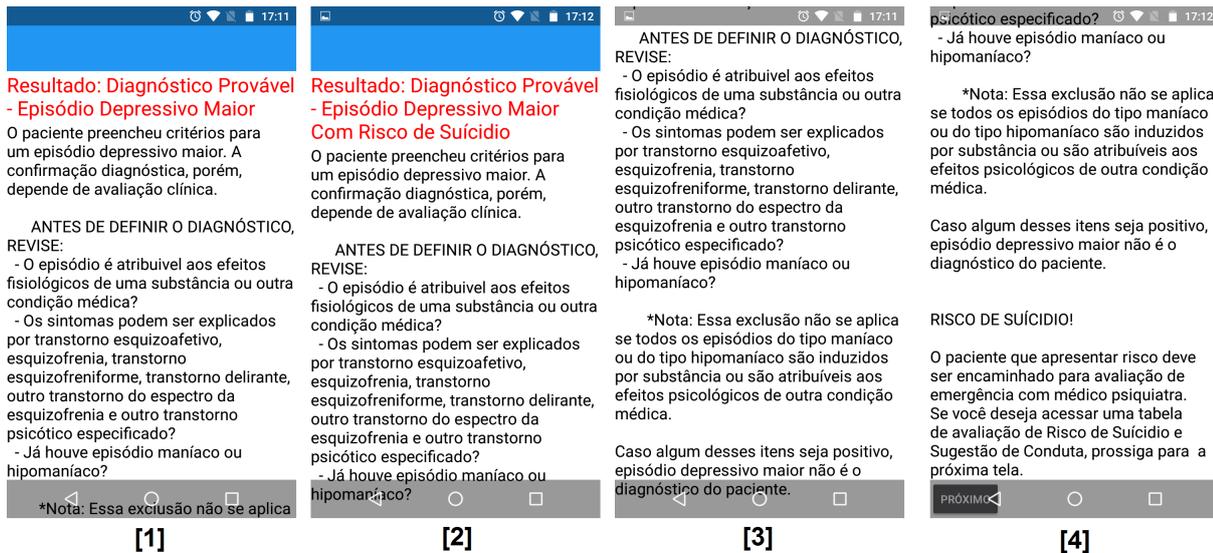


Figura 69 – Telas referentes aos resultados de diagnóstico, em: [1] com diagnóstico provável - episódio depressivo maior; [2] com diagnóstico provável - episódio depressivo maior e risco de suicídio; [3] continuação de informações comum a ambos diagnósticos; [4] informação adicional para casos de risco de suicídio.

No ADDS a informação é mostrada ao usuário como é exposto na Figura 62[1]. No caso do aplicativo reproduzido esta informação foi descrita em elementos de processo de atendimento, juntamente com o respectivo diagnóstico inicial. Devido a isso, os diagnósticos sem risco e com risco de suicídio foram descritos separadamente. Além disso, nas situações onde há risco de suicídio, as telas de informações do diagnóstico possuem um botão para encaminhar para avaliação do risco de suicídio.

A avaliação do risco de suicídio é uma das principais funções do ADDS, e também é composta por perguntas. Da mesma forma, que o diagnóstico inicial, a avaliação do risco de suicídio foi configurada através do elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas. Os critérios utilizados para realizar esta decisão foram os apresentados na Tabela 11. A Figura 70 ilustra a tela do aplicativo reproduzido.

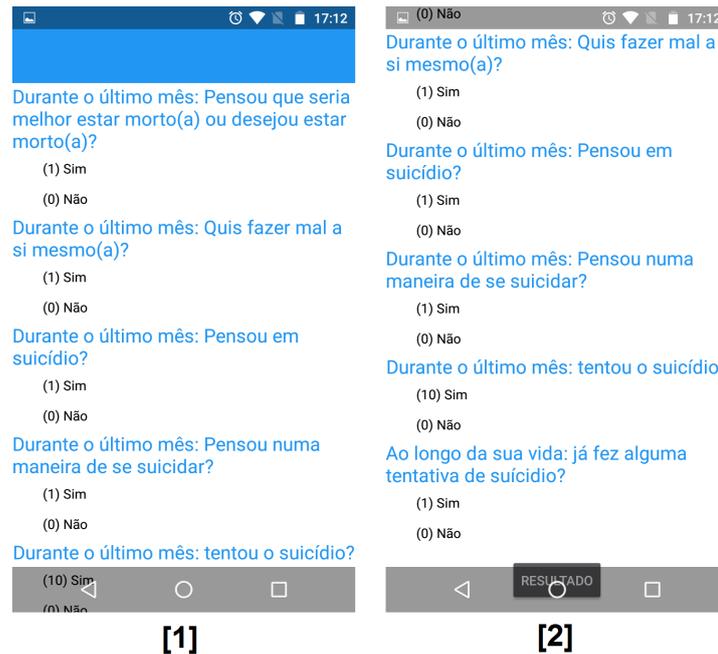


Figura 70 – Telas referentes ao questionário de avaliação de risco de suicídio.

Assim como os resultados do diagnóstico inicial, a avaliação final de risco do suicídio foi descrita através de processo atendimento, onde é definido o diagnóstico e as orientações a serem tomadas. A Figura 71 ilustra as telas do aplicativo reproduzido.

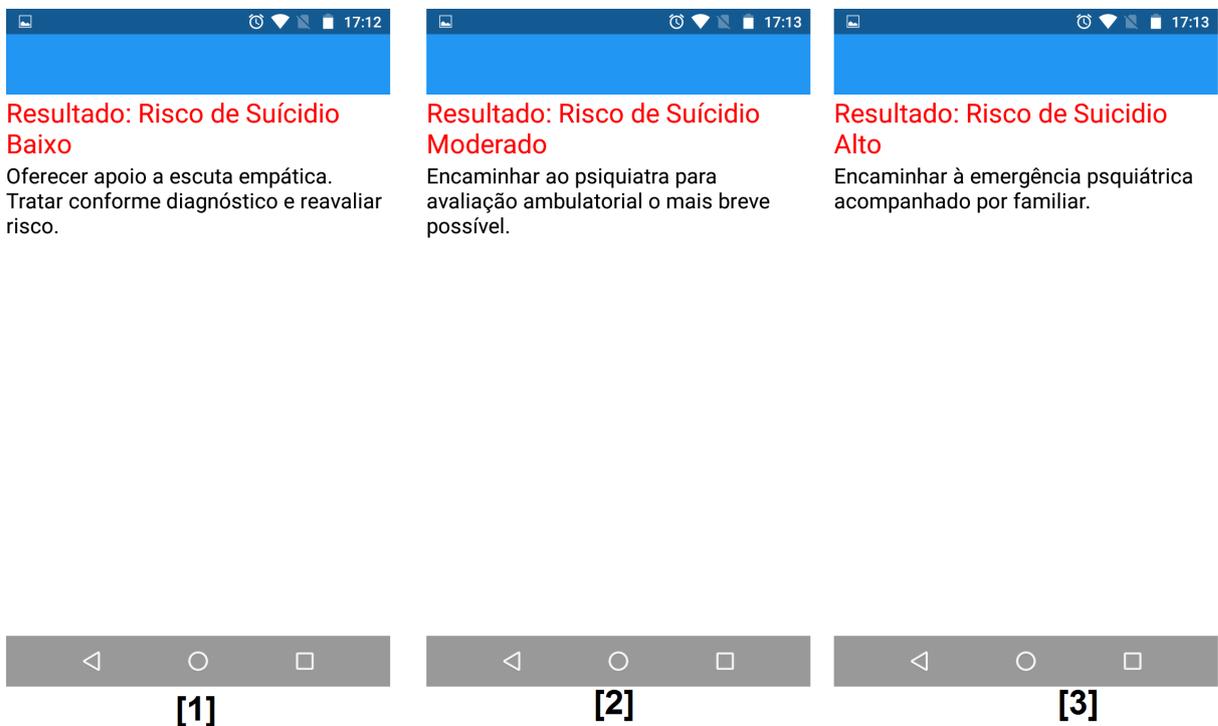


Figura 71 – Telas referentes aos resultados da avaliação de risco de suicídio, em: [1] risco baixo; [2] risco moderado; [3] risco alto.

Finalizando as opções que estão na tela principal do aplicativo reproduzido, a opção “Sobre” encaminha para informações acerca dos objetivos da aplicação, autores do desenvolvimento e bibliografia utilizada. Portanto, para proporcionar esse conteúdo foi utilizado um elemento de processo de atendimento. Salientando que estas informações também estão contidas na aplicação original. A Figura 72 ilustra as telas referentes a opção “Sobre”.

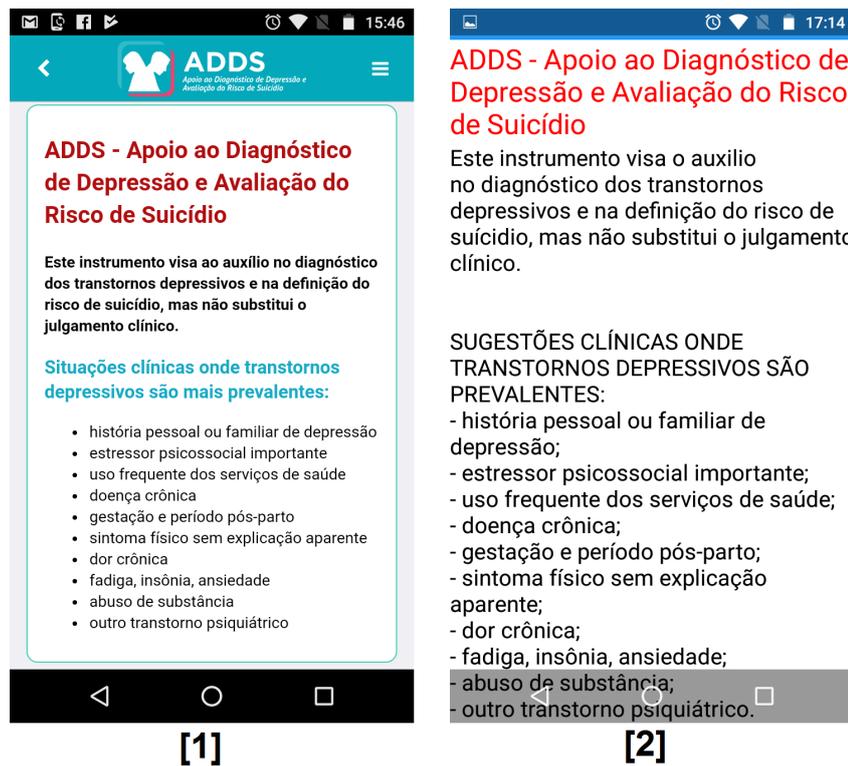


Figura 72 – Telas das informações sobre o aplicativo, em: [1] sobre do ADDS; [2] sobre do aplicativo reproduzido.

7.1.2 ÁLCOOL

O Álcool implementa um questionário para detecção de indivíduos com consumo de risco de álcool. Através deste aplicativo, o profissional tem acesso ao questionário denominado AUDIT (*Alcohol Use Disorders Test*) e informações acerca de intervenções em situações específicas e classificações sobre as bebidas. A Figura 73 [1] ilustra a tela principal do aplicativo e em [2] a disposição para acesso dos demais conteúdos.

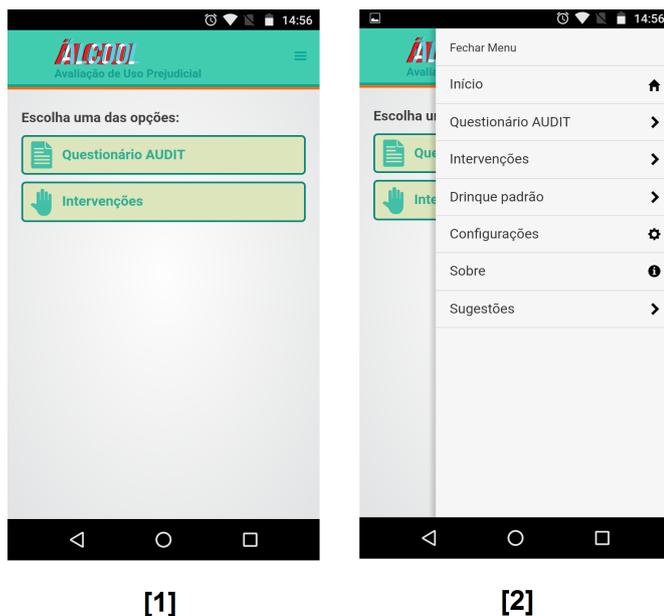


Figura 73 – Em: [1] menu principal do Álcool; [2] botão de acesso a demais conteúdos.

O questionário principal é baseado nas definições da ONU, contendo dez perguntas com respostas pré-definidas. No aplicativo Álcool, previamente há instruções para condução do questionário, e em sequência cada pergunta é apresentada através de uma tela para o usuário. A Figura 74 ilustra as telas que contêm as perguntas do questionário em sua respectiva sequência.

De acordo com as respostas do paciente, o profissional deverá marcar a sentença adequada para cada pergunta. Cada resposta possui uma pontuação, onde ao final do questionário são somadas todas respostas e então é indicada a situação do paciente em relação ao consumo de bebidas alcoólicas. De acordo com Babor et al. (2001) os possíveis diagnósticos são pontuados conforme descrito na Tabela 13.

Tabela 13 – Pontuações definidas para a avaliação do consumo de álcool.

Diagnóstico	Pontuação
Consumo de baixo risco	$0 \leq \text{resultado} \leq 7$
Consumo com risco	$8 \geq \text{resultado} \geq 15$
Provável abuso	$16 \leq \text{resultado} \leq 19$
Provável dependência	$\text{resultado} \geq 20$

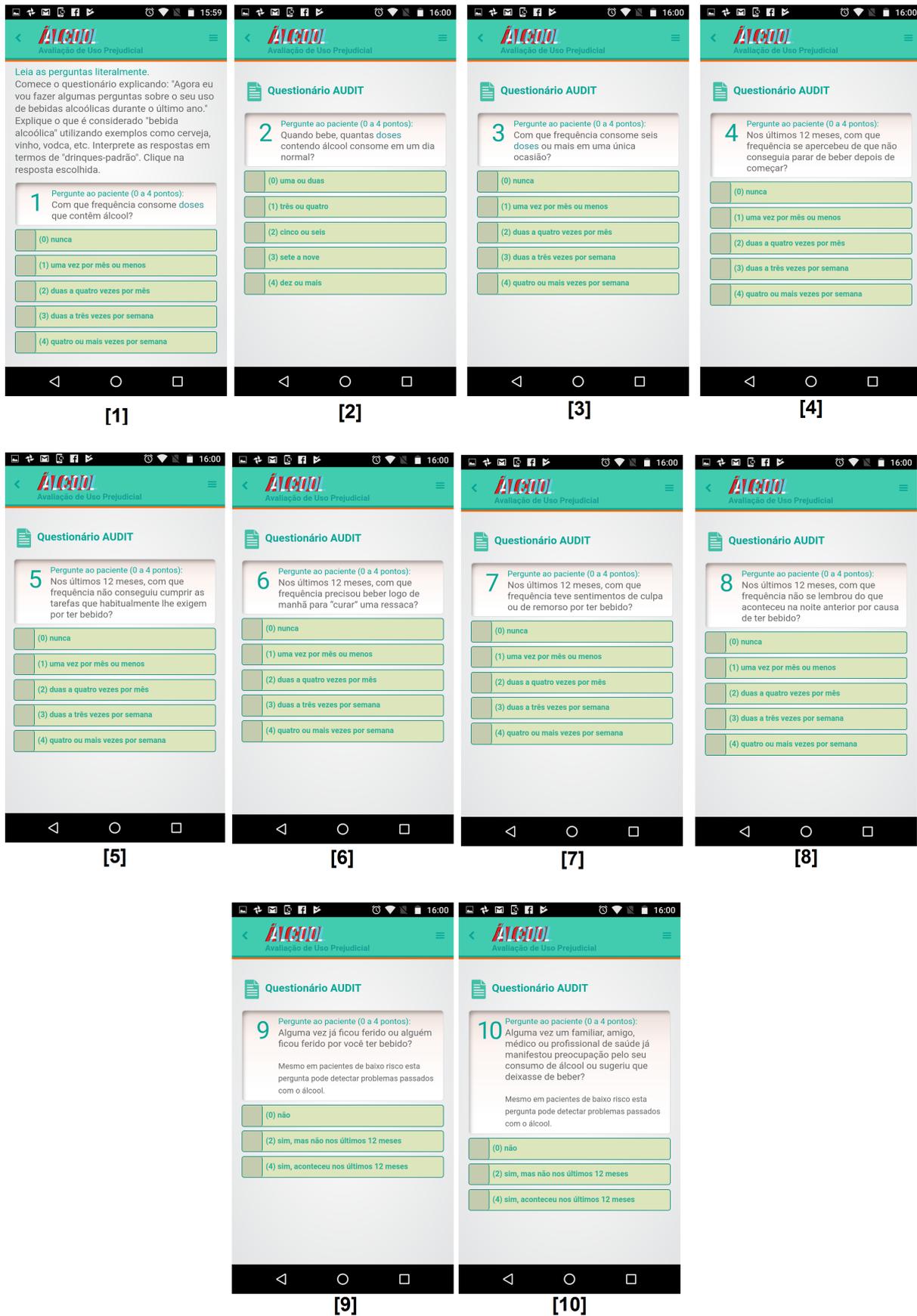


Figura 74 – Telas das perguntas do questionário AUDIT em sua respectiva sequência.

A Figura 75 ilustra simulações de telas que informam os possíveis resultados do AUDIT.

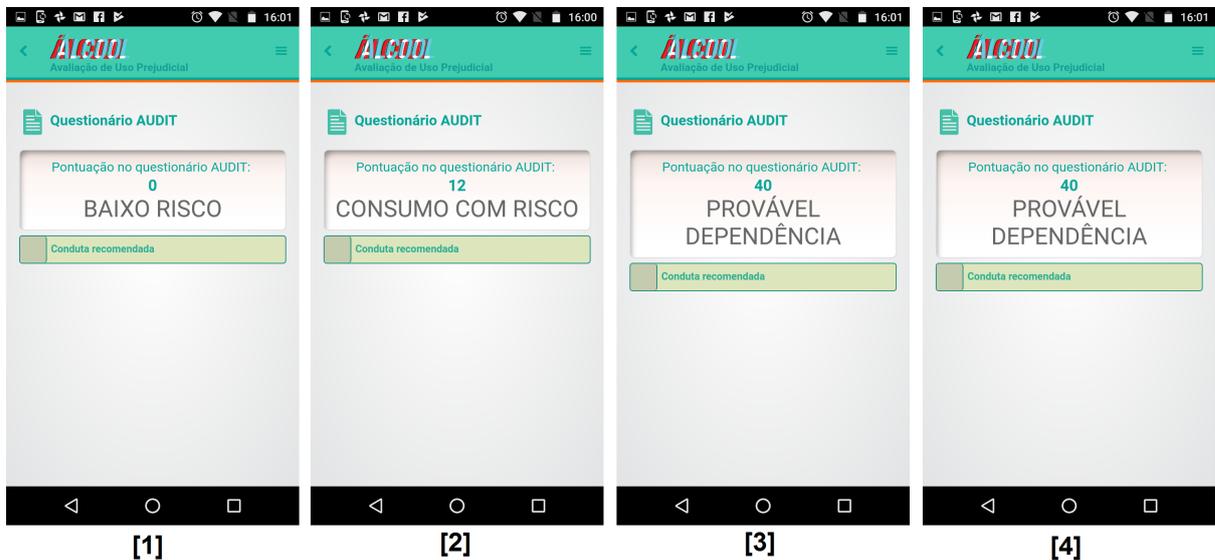


Figura 75 – Telas dos possíveis resultados do AUDIT, em: [1] Consumo de baixo risco; [2] Consumo com risco; [3] Provável abuso; e [4] Provável dependência.

Após o resultado do questionário, através do Álcool é possível acessar informações sobre como proceder naquela determinada situação através do botão disponível “Conduta recomendada”, que está presente em todas as telas de resultado. A Figura 76 ilustra as telas com as referidas informações.

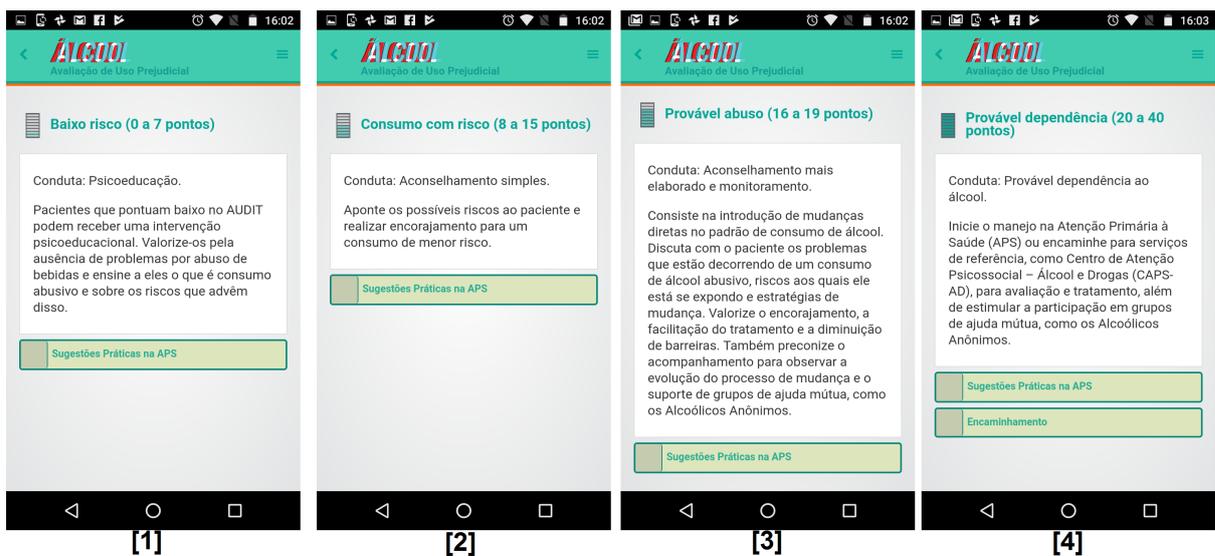


Figura 76 – Telas referente às condutas recomendadas pelos resultados do AUDIT, em: [1] Consumo de baixo risco; [2] Consumo com risco; [3] Provável abuso; e [4] Provável dependência.

Seguindo a sequência de botões, após ter acesso a “Conduta recomendada”, o aplicativo fornece em todos os casos a opção “Sugestões Práticas na APS”, que são informações de como o profissional da saúde deve agir conforme determinado diagnóstico. As Figuras 77, 78, 83 e 80 ilustram as telas que contêm esses conteúdos em cada situação.

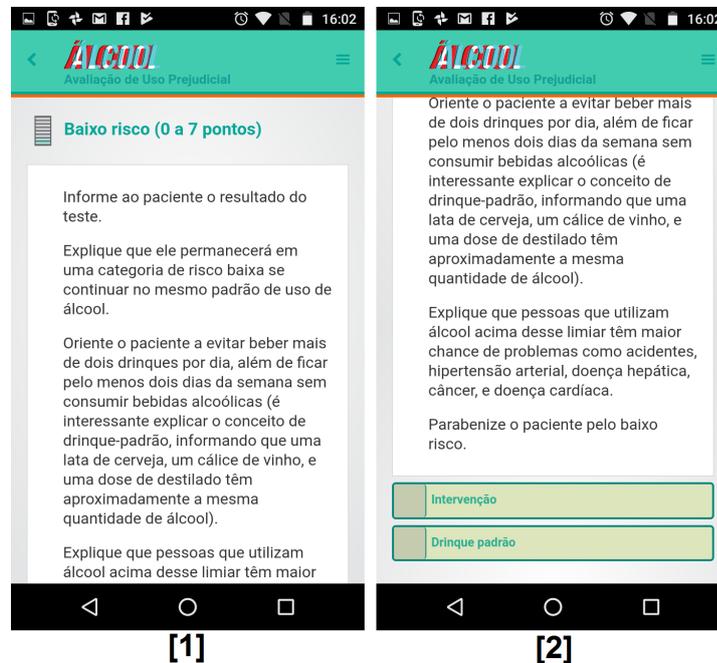


Figura 77 – Telas referente às sugestões práticas na APS em sequência, no caso de baixo risco.

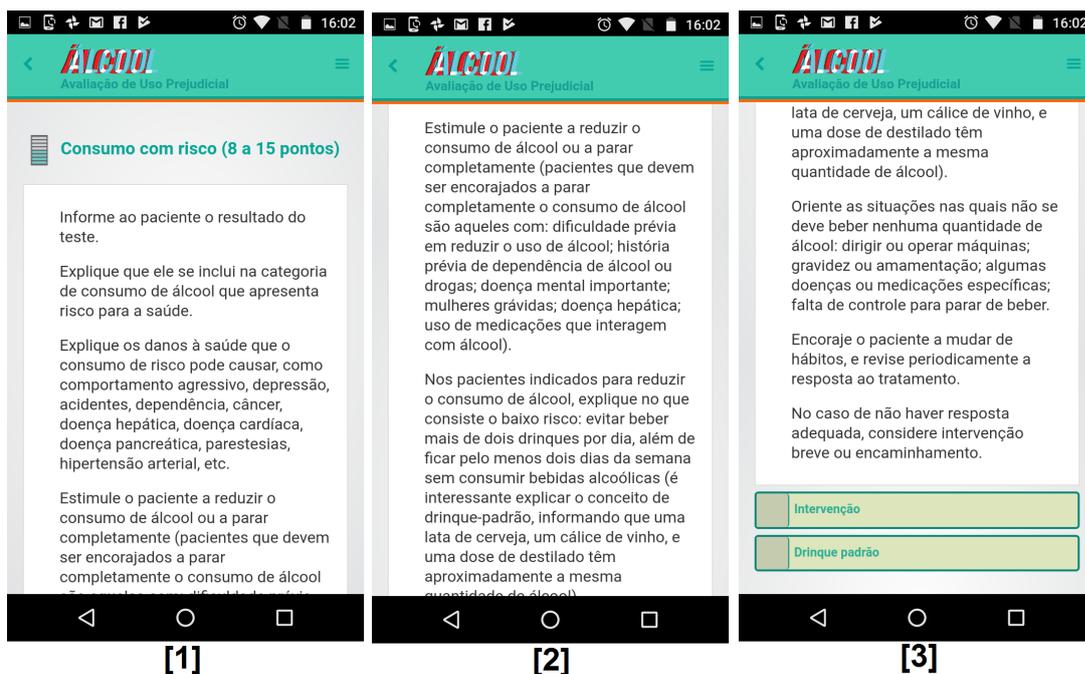


Figura 78 – Telas referente às sugestões práticas na APS em sequência, no caso de consumo com risco.

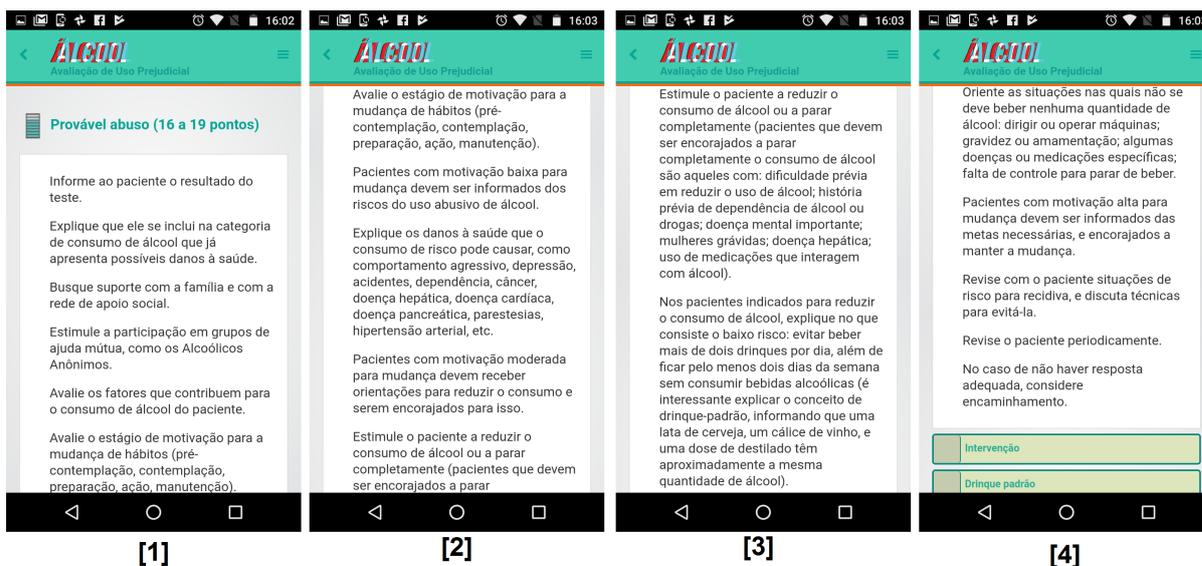


Figura 79 – Telas referente às sugestões práticas na APS em sequência, no caso de provável abuso.

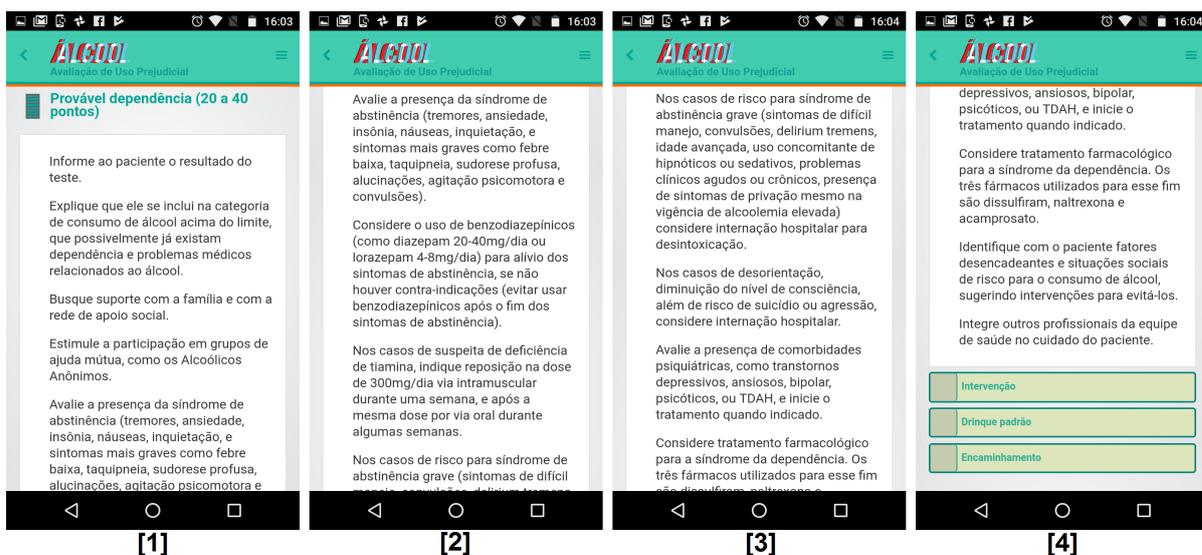


Figura 80 – Telas referente às sugestões práticas na APS em sequência, no caso de provável dependência.

É importante salientar que as informações encaminhadas em “Conduta recomendada” a partir de cada diagnóstico, também podem ser acessadas através da opção “Intervenções”, que está presente nas telas referentes às “Sugestões Práticas na APS” e no menu principal.

Outra opção comum a tela de todas as “Sugestões Práticas na APS” é “Drinque padrão”, que também localiza-se no menu de apoio. Em “Drinque padrão” está contido as definições da quantidade de etanol puro contido nas bebidas alcoólicas, para que o

profissional do atendimento possa consultar e educar o paciente sempre que preciso. A Figura 81 ilustra a tela que apresenta esses conteúdos.



Figura 81 – Tela que apresenta as informações sobre drinque padrão.

Já nas “Sugestões Práticas na APS” para provável dependência há uma opção a mais que nos outros casos, que é “Encaminhamento”. O Encaminhamento também traz apenas informações textuais acerca dos procedimentos que o paciente de .. A Figura 82 ilustra as telas do encaminhamento.

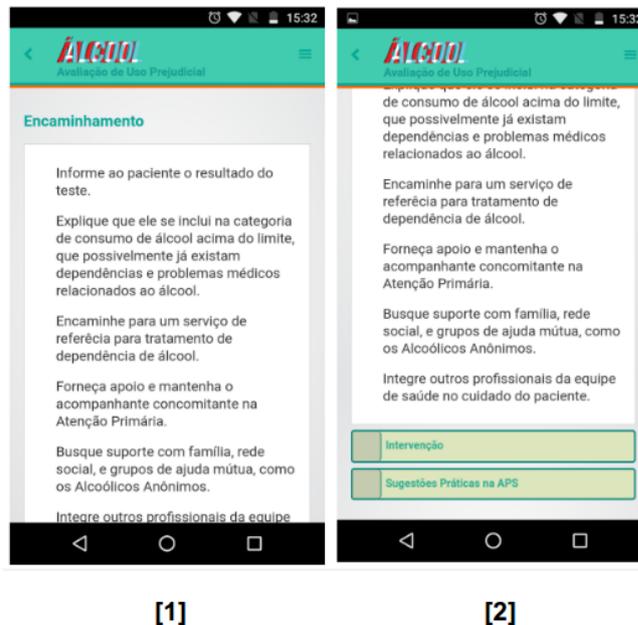


Figura 82 – Telas que apresentam as informações sobre o encaminhamento dos pacientes com provável dependência.

A partir das funcionalidades apresentadas anteriormente, para reproduzir o aplicativo Álcool na ferramenta proposta neste trabalho, utilizou-se os elementos:

- 2 quadros clínicos (representando cada função principal: diagnóstico inicial e avaliação do risco de suicídio);
- 1 decisões clínicas através de perguntas com respostas pré-definidas;
- 8 processos de atendimento utilizados para descrição de cada diagnóstico definido e informações sobre a aplicação.

Desta forma, uma réplica do Álcool foi desenvolvido através da proposta. A Figura 65 ilustra a tela principal que contem a lista das funcionalidades descritas. Essa lista foi projetada através de quadros clínicos para cada tópico.



Figura 83 – Tela principal do aplicativo Álcool reproduzido.

O questionário AUDIT é configurado através de um elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas e suas possíveis classificações seguem as definições da Tabela 13. A Figura 84 ilustra as telas com as perguntas no aplicativo reproduzido.



Figura 84 – Telas das perguntas que compõe o questionário AUDIT do aplicativo reproduzido.

Previamente ao acesso do usuário ao questionário AUDIT, instruções são apresentadas ao usuário. Este conteúdo foi configurado através de um elemento processo de atendimento. A Figura 85 ilustra esta tela.

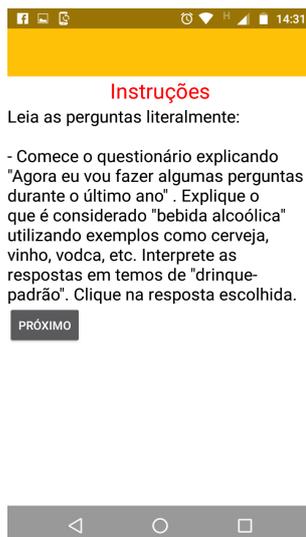


Figura 85 – Tela de instruções antes de iniciar o questionário AUDIT do aplicativo reproduzido.

Cada possível resultado encaminhado pelo questionário AUDIT foi configurado através de elemento processo de atendimento. Os resultados apresentam a conduta que deve ser tomada naquela situação. Posteriormente a conduta apresentada, através do botão “Próximo”, há mais informações sobre sugestões práticas na Atenção Primária à Saúde (APS) naquela determinada situação que o questionário encaminhou. Estas informações também foram configuradas através de elementos de processo de atendimento. As Figuras 86, 87, 88 89 ilustram as telas referente a cada conduta, sugestões práticas na APS e encaminhamento (no caso de provável dependência).

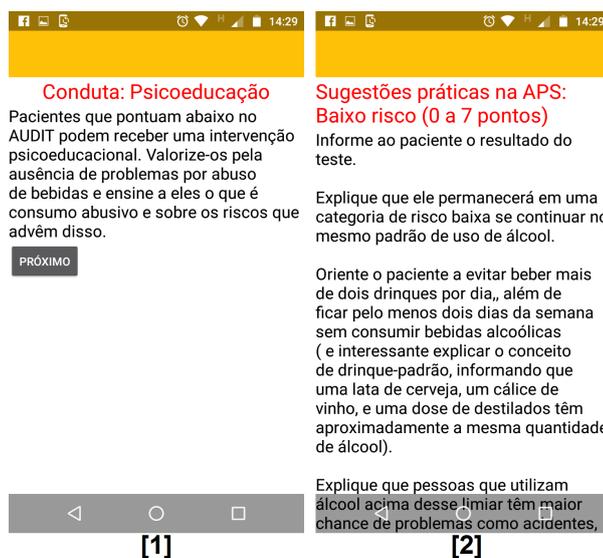


Figura 86 – Telas referentes as informações de condutas e sugestões prática na APS de situações de consumo de baixo risco, em [1] e [2] respectivamente.

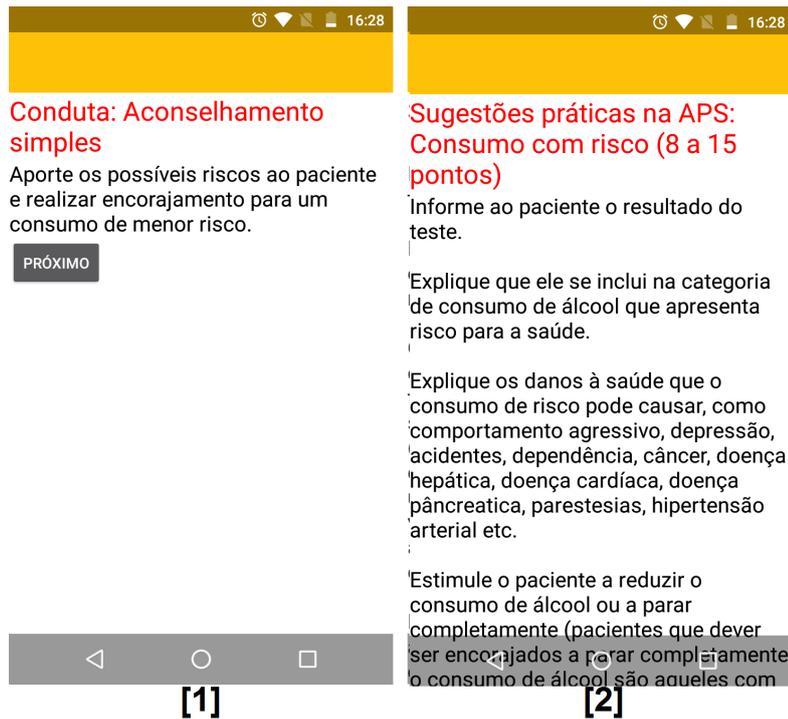


Figura 87 – Telas referentes as informações de condutas e sugestões prática na APS de situações de consumo com risco, em [1] e [2] respectivamente.

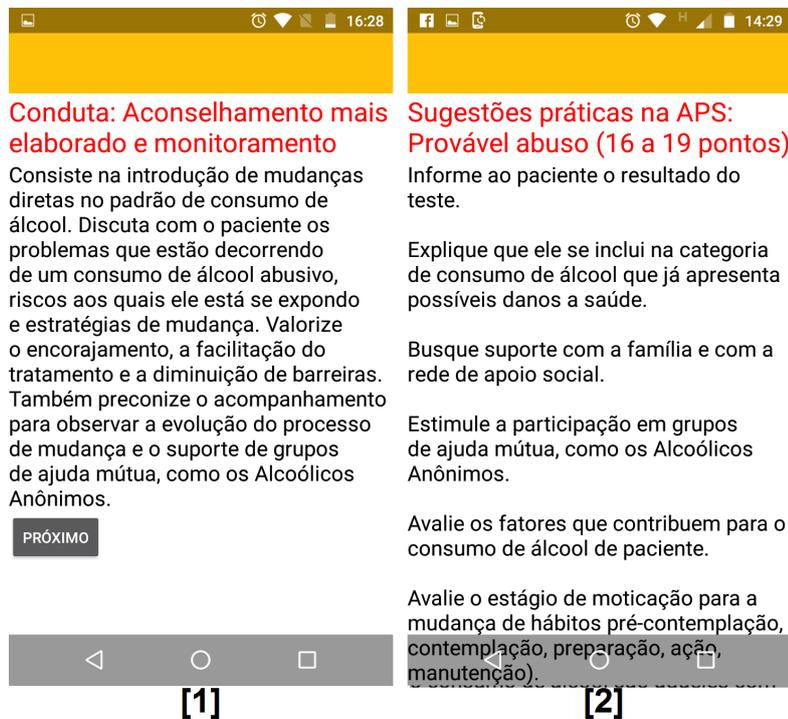


Figura 88 – Telas referentes as informações de condutas e sugestões prática na APS de situações de provável abuso, em [1] e [2] respectivamente.

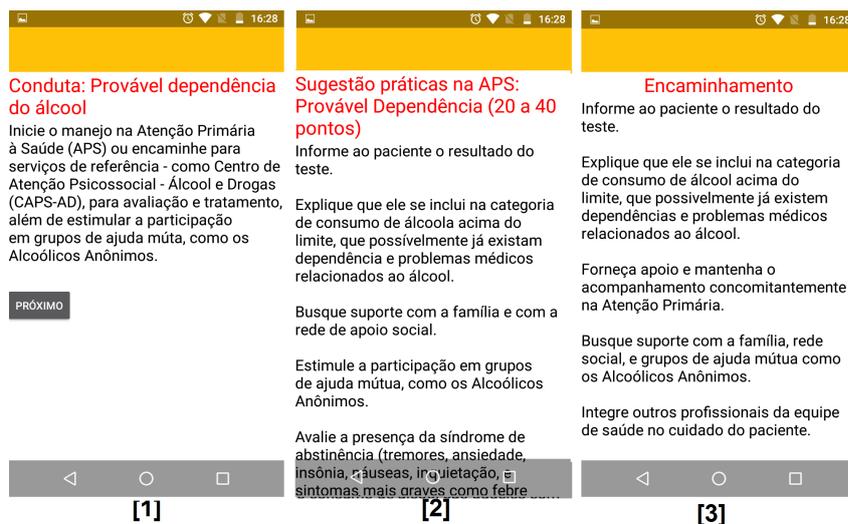


Figura 89 – Telas referentes as informações de condutas, sugestões prática na APS de situações de provável dependência e encaminhamento, em [1], [2] e [3] respectivamente.

A opção “Intervenções”, do menu principal, é um meio direto de acessar as informações de conduta e sugestões práticas no APS das situações classificadas pelo AUDIT. Portanto como estratégia de redirecionamento de informações específicas, para modelar no fluxograma da proposta, utilizou-se o elemento processo de atendimento por perguntas com respostas pré-definidas. Dessa forma, cada resposta possui um valor figurativo que representará uma classificação. A Figura 90 ilustra a tela que realiza este encaminhamento.

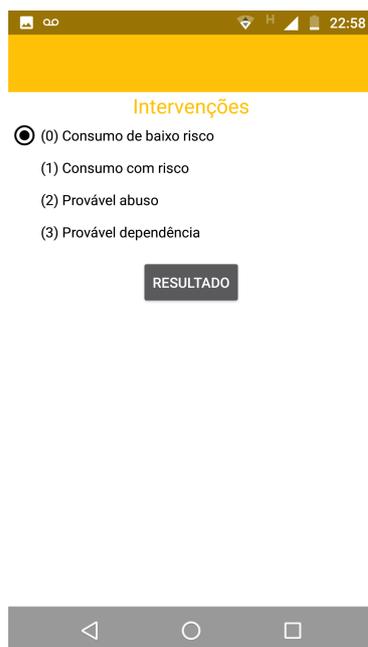


Figura 90 – Tela referente a “Intervenções” do aplicativo Álcool reproduzido.

Por fim, foi adicionado no menu principal do aplicativo reproduzido a opção “Drin-

ques Padrão” para acesso direto para as informações educativas sobre as bebidas alcoólicas. Estas informações foram projetadas através do elemento de processo de atendimento. A Figura 91 ilustra a tela referente aos drinques padrão.

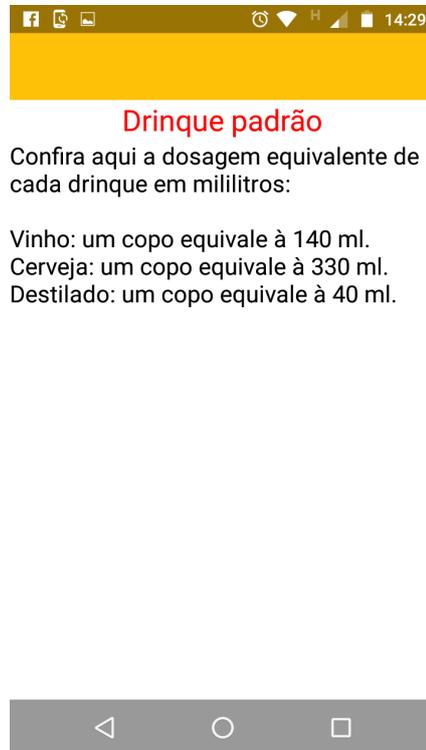


Figura 91 – Tela de informações sobre drinques padrão do aplicativo Álcool reproduzido.

7.1.3 ANIMAIS PEÇONHENTOS

Em Animais Peçonhentos há conteúdo de fácil acesso para educar o público em geral sobre os principais animais peçonhentos e venenosos existentes no estado do Rio Grande do Sul, em relação a medidas de prevenção e informações gerais. A Figura 92 ilustra a tela principal de acesso deste aplicativo.



Figura 92 – Tela principal do aplicativo Animais Peçonhentos.

Em “Ponto de soro mais próximo” visa informar instituições de saúde que possuem tratamento de ataques de animais peçonhentos e venenosos a partir da localização geográfica do usuário. Dessa forma, é apresentado um mapa com o trajeto do usuário até o ponto mais próximo, como é ilustrado na Figura 93.

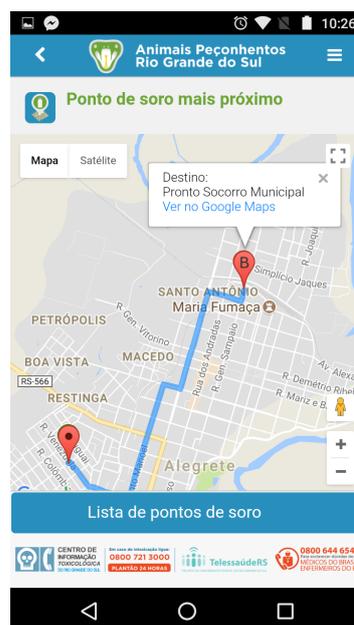


Figura 93 – Tela simulando mapa com o trajeto mais próximo de ponto de soro.

Em “Informações” há conteúdo sobre soros antiveneno, prevenção, primeiros socorros e sobre o aplicativo. Em todas essas opções há conteúdo descritivo sobre cada assunto. A Figura 94 demonstra parte do conteúdo de cada tópico.



Figura 94 – Telas de informações do Animais Peçonhentos. Em [1] acesso aos tópicos; [2] sobre soros antivenenos; [3] prevenções; [4] primeiros socorros; e [5] sobre o aplicativo.

Em “Principais animais peçonhentos no Rio Grande do Sul” são descritas as principais espécies de aranhas, escorpiões, lagartas e serpentes, assim como suas características físicas, hábitos, grau de risco e imagens de cada. A Figura 95 ilustra exemplos de como estes conteúdos são apresentados no aplicativo.

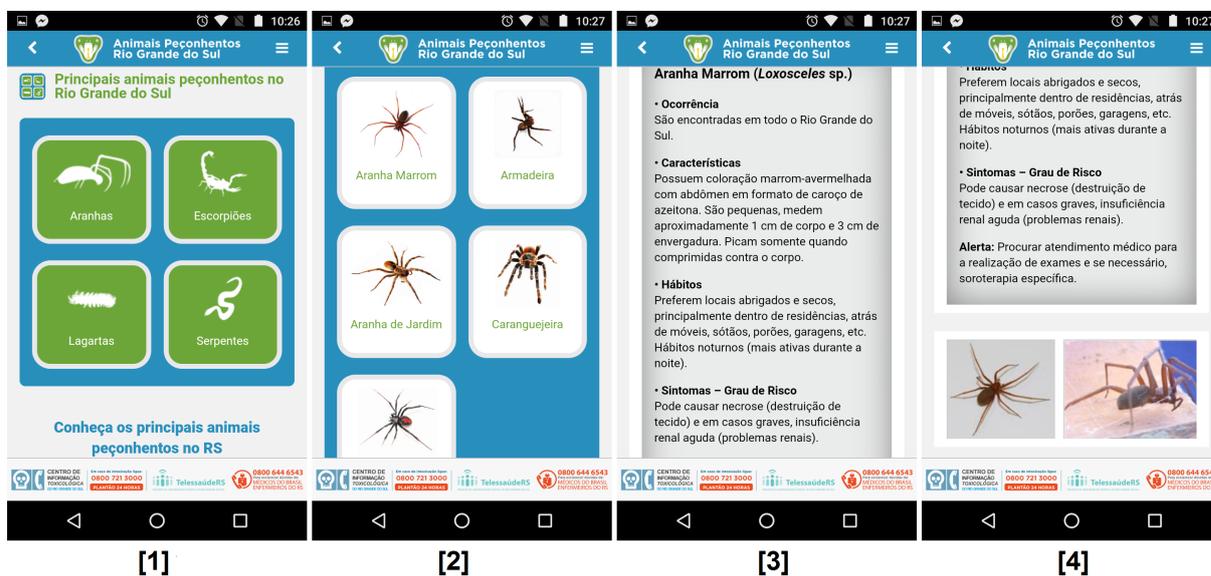


Figura 95 – Telas sobre animais peçonhentos. Em [1] acesso principal as informações dos animais; [2] exemplifica as espécies, no caso de aracnídeos; [3] e [4] contêm o modelo que são descritas as informações de cada espécie.

Por fim há uma função de chamada de urgência em casos de acidentes. Esta função encaminha o número para ligação, diretamente no celular do usuário, para o Centro de Informação Toxicológica. A Figura 96 demonstra a interação com esta função.

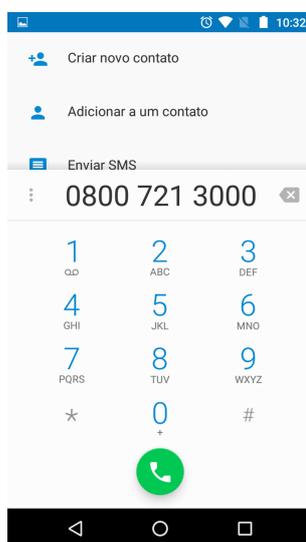


Figura 96 – Tela do resultado da interação com a função de chamada de urgência no aplicativo Animais Peçonhentos.

A partir das funcionalidades apresentadas anteriormente, para reproduzir o aplicativo Animais Peçonhentos na ferramenta proposta neste trabalho, utilizou-se os elementos:

- 2 quadros clínicos (representando cada função principal: diagnóstico inicial e avaliação do risco de suicídio);
- 1 decisões clínicas através de perguntas com respostas pré-definidas;
- 8 processos de atendimento utilizados para descrição de cada diagnóstico definido e informações sobre a aplicação.

Os quadros clínicos representam as funcionalidades acessadas através do menu principal do Animais Peçonhentos, nas quais são: principais animais peçonhentos no Rio Grande do Sul, informações, chamada de urgência e sobre.

Para primeira função apresentada no aplicativo original, “Ponto de soro mais próximo”, é importante destacar que tal não foi possível reproduzir na proposta pois a utilização de recursos, como GPS e busca em servidores, não foram projetados na ferramenta, . Dessa forma, como o conteúdo da função tem um objetivo muito específico, nenhuma estratégia de substituição daquela informação foi utilizada.

A Figura 97 ilustra a tela principal do aplicativo Animais Peçonhentos que foi reproduzido.



Figura 97 – Tela principal do aplicativo Animais Peçonhentos reproduzido.

Em “Principais animais peçonhentos no Rio Grande do Sul” do aplicativo original há opções para o usuário selecionar sobre qual animal deseja obter mais informações. Dessa

forma, para reproduzir esta função na proposta foi utilizado, como estratégia de escolha, o elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas, onde cada resposta possui um valor significativo que corresponderá a um resultado específico para o encaminhamento. Além disso, em cada espécie do animal escolhido utilizou-se a mesma estratégia.

As informações de cada espécie foram reproduzidas através de elementos de processo de atendimento, pois permite descrição textual e anexação de imagem. A Figura 98 ilustram exemplos das telas que são acessadas a partir da função “Principais animais peçonhentos no Rio Grande do Sul”.

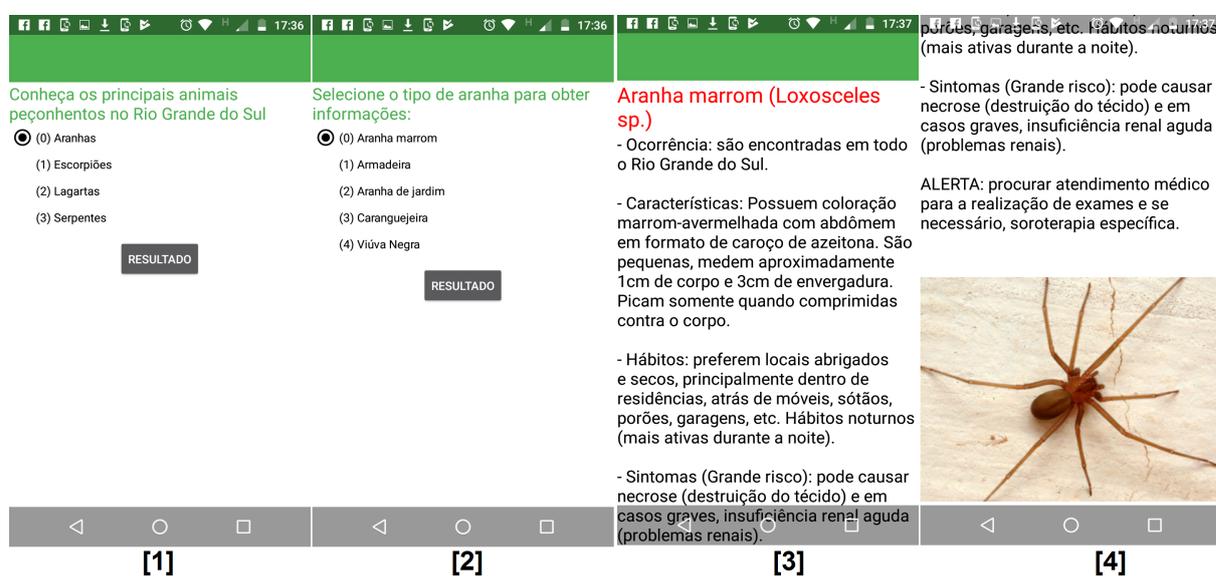


Figura 98 – Exemplos de telas referentes à “Principais animais peçonhentos do Rio Grande do Sul”. Em [1] lista de animais peçonhentos; [2] exemplo de lista de espécie de aranhas do Rio Grande do Sul; [3] e [4] exemplo de informações sobre espécie de aranha.

A opção “Informações”, do menu principal, devido abordar vários assuntos foi projetada através de um elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas como estratégia de direcionamento para os seguintes tópicos: soros antivenenos, prevenção, primeiros socorros e sobre. Cada tópico foi configurado através de um valor representativo na classificação do elemento. Já os conteúdos destes tópicos foram modelados através de elementos de processo de atendimento. A Figura 99 ilustra todas as telas desta função do aplicativo reproduzido, desde o acesso aos tópicos até exemplos das informações de cada.

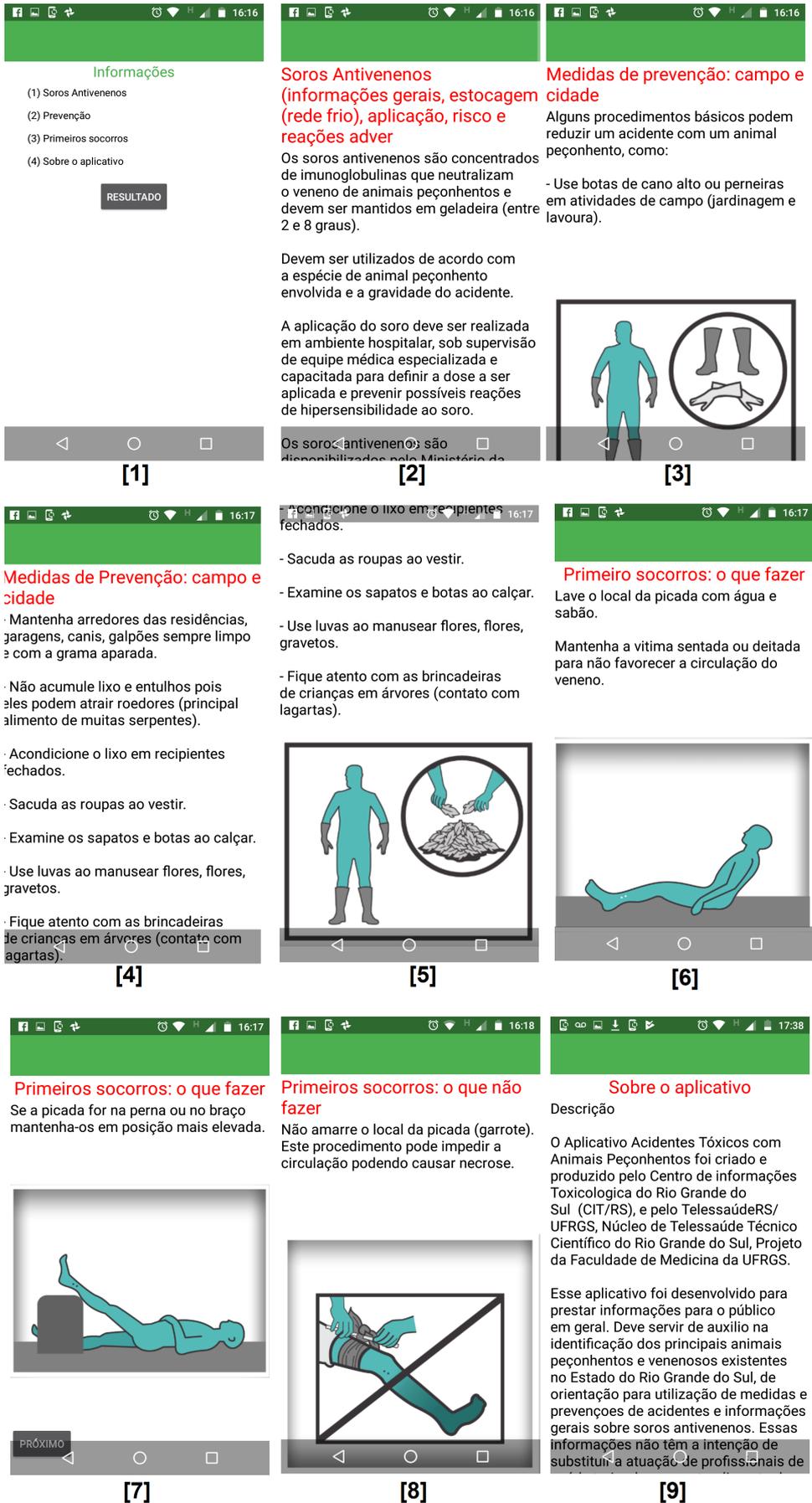


Figura 99 –

Por fim, a função “Chamada de urgência”, no aplicativo original, redireciona o usuário para realizar uma ligação, já com o número do Centro de Informação Tecnológica do Rio Grande do Sul na tela. No entanto, a ferramenta proposta não utiliza recursos como esse. Portanto, para manter esta informação no aplicativo reproduzido foi utilizado o elemento processo de atendimento para descrever tal conteúdo. A Figura 100 ilustra a tela do aplicativo reproduzido com este conteúdo.



Figura 100 – Tela referente a “Chamada de Urgência” do aplicativo reproduzido.

7.1.4 CÂNCER DO COLO DO ÚTERO

No aplicativo Câncer do Colo há instruções para auxiliar no rastreamento de câncer. No menu principal é possível acessar sobre: periodicidade do rastreamento com citopatológico do colo do útero; condutas conforme resultado citopatológico; e técnicas para coleta do citopatológico do colo do útero. A Figura 101 ilustra a tela principal.

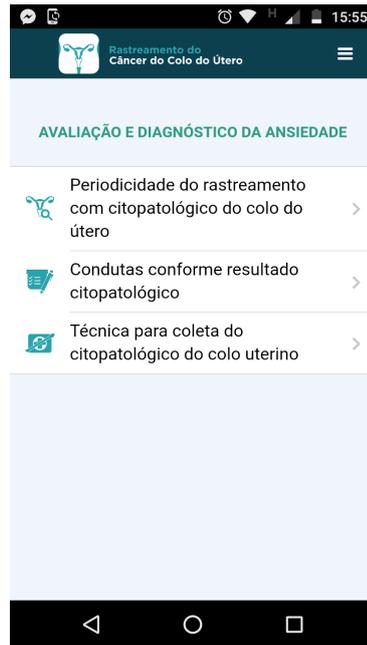


Figura 101 – Telas principal do aplicativo Câncer do Colo do Útero.

Através da função “Periodicidade do rastreamento com citopatológico do colo do útero”, o médico pode acessar instruções do assunto em casos como: mulheres com história de relação sexual e situações especiais.

No caso de mulheres com história de relação sexual, o aplicativo já apresenta as orientações descritas em texto. Já para as situações especiais, há novos tópicos. Cada tópico das situações especiais também descrevem textualmente orientações ao médico. A Figura 102 ilustra o modelo dessas telas, na qual estas informações são apresentadas ao médico.

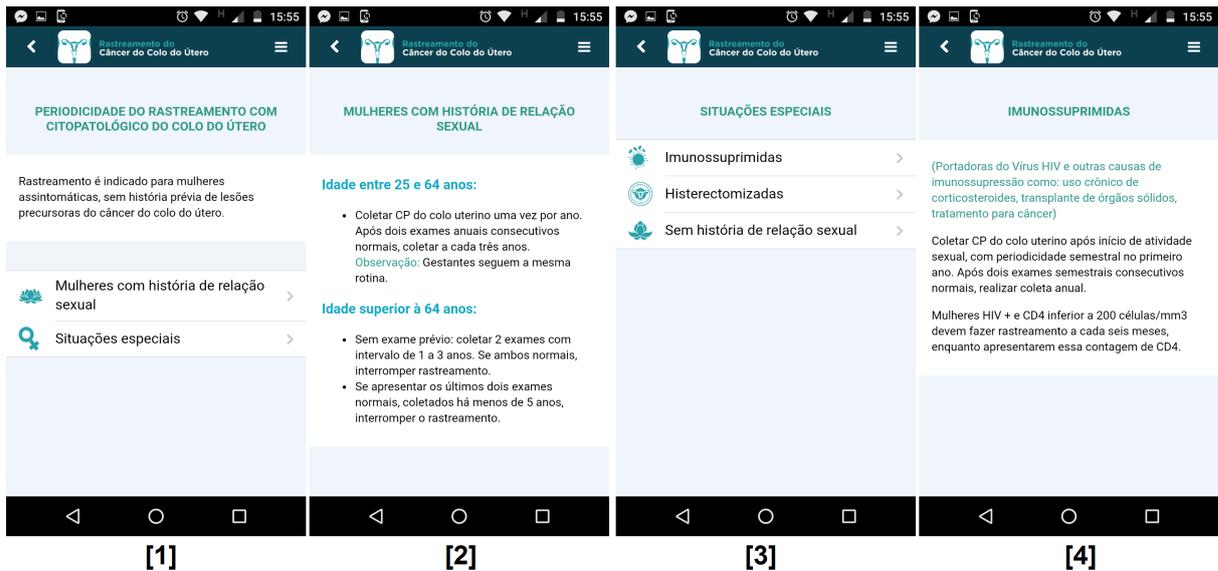


Figura 102 – Telas referentes ao conteúdo referente à “Periodicidade do rastreamento com citopatológico do colo do útero”. Em [1] opções referentes a periodicidade; [2] informações acerca dos procedimentos referentes a mulheres com história de relação sexual, encaminhado através do botão de [1]; [3] lista de situações especiais; [4] exemplo de informações dos procedimento para tópicos de situações especiais, encaminhado através dos botões de [3]; [5], [6], [7] e [8] são exemplos do procedimento de coleta com textos e figuras para realização, encaminhado através do botão de [3].

Em “Conduas conforme resultado citopatológico” há demais informações sobre:

- adequabilidade da amostra;
- resultados citológicos;
- e condutas e resumo de CP anormal.

A Figura 103 ilustra esta tela do aplicativo Câncer de colo do útero.

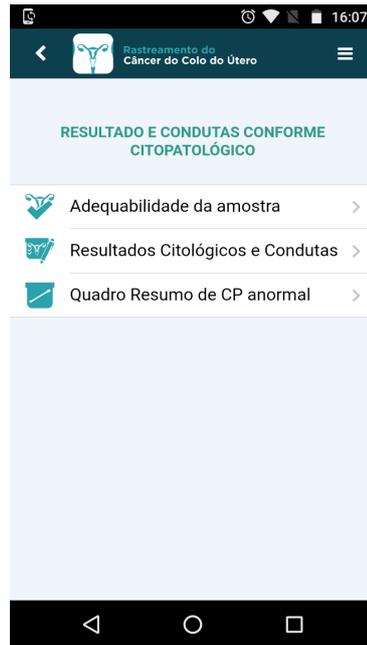


Figura 103 – Tela referente a função “Condutas conforme resultado citopatológico”.

Ao acessar “Adequabilidade da amostra”, verifica-se sobre a qualidade do exame. Em caso satisfatório ou insatisfatório, o usuário é instruído sobre as características da amostra. A Figura 104 ilustra as telas que são apresentados estes conteúdos.

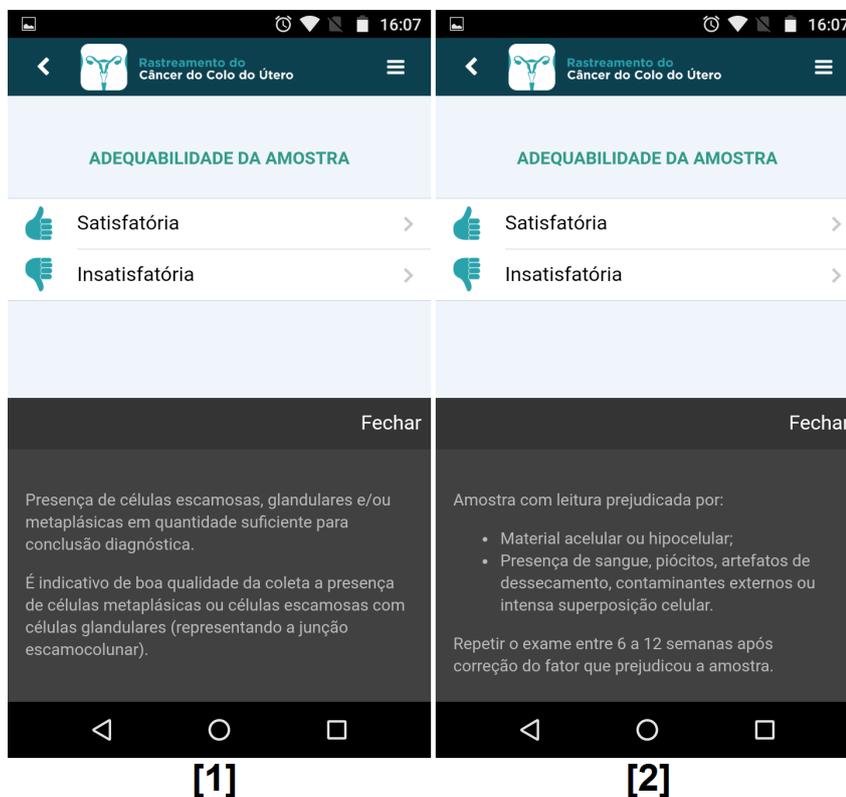


Figura 104 – Telas referente a “Adequabilidade da amostra” e seus possíveis resultados, em: [1] satisfatória; e [2] insatisfatória.

Em “Resultados Citológicos e Condutas” há informações sobre como interpretar as amostras em diversas situações, nas quais estão listadas nesta função do aplicativo. Em geral, em cada situação são descritas a interpretação, a conduta e observações (como tratamentos). A Figura 105 ilustra a tela contendo a lista de situações e um exemplo de como as informações são apresentadas.

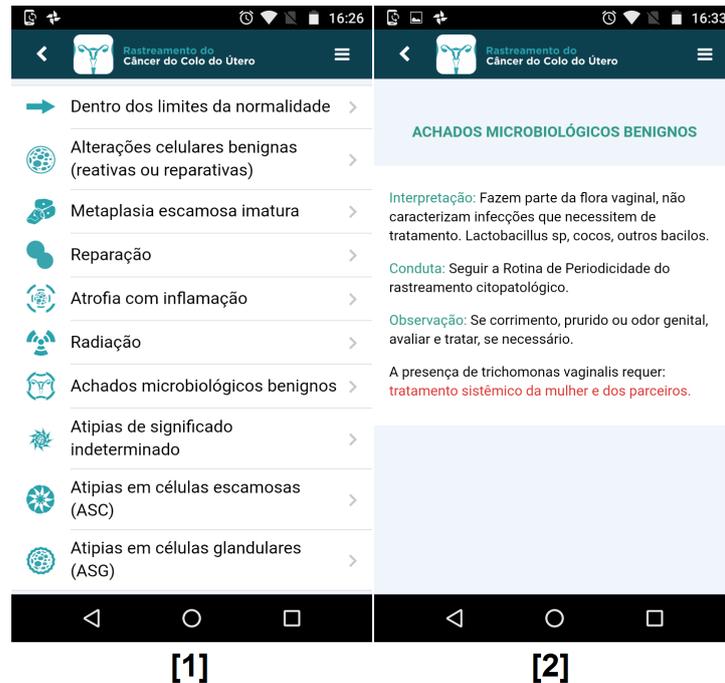


Figura 105 – Telas referente a “Resultados Citológicos e Condutas”, em: [1] lista de situações; e [2] exemplo do conteúdo de cada situação.

Ainda na lista de opções de “Condutas conforme resultado citopatológico”, há o “Quadro Resumo de CP anormal” que sintetiza informações sobre o resultado, grau de suspeição e conduta. A Figura 106 ilustra esta tela do aplicativo.

Resultados	Grau de Suspeição		Conduta	
Atipias de Significado Indeterminado	Células escamosas	Provavelmente não neoplásica	Menor	Repetir em 6m (≥30a) ou 12m (<30a)
		Não se pode afastar lesão de alto grau	Maior	Colposcopia
	Células glandulares	Provavelmente não neoplásica	Maior	Colposcopia
		Não se pode afastar lesão de alto grau	Maior	Colposcopia
	Origem indefinida	Provavelmente não neoplásica	Maior	Colposcopia
		Não se pode afastar lesão de alto grau	Maior	Colposcopia

Figura 106 – Telas referente a “Quadro Resumo de CP anormal”.

Por fim, na opção “Técnica para coleta do citopatológico do colo do útero”, no menu principal, há informações educativas para realização deste exame, como recomendações prévias a coleta e instruções sobre as técnicas utilizadas. A Figura 107 ilustra as telas dos tópicos informativos que são apresentadas no aplicativo.

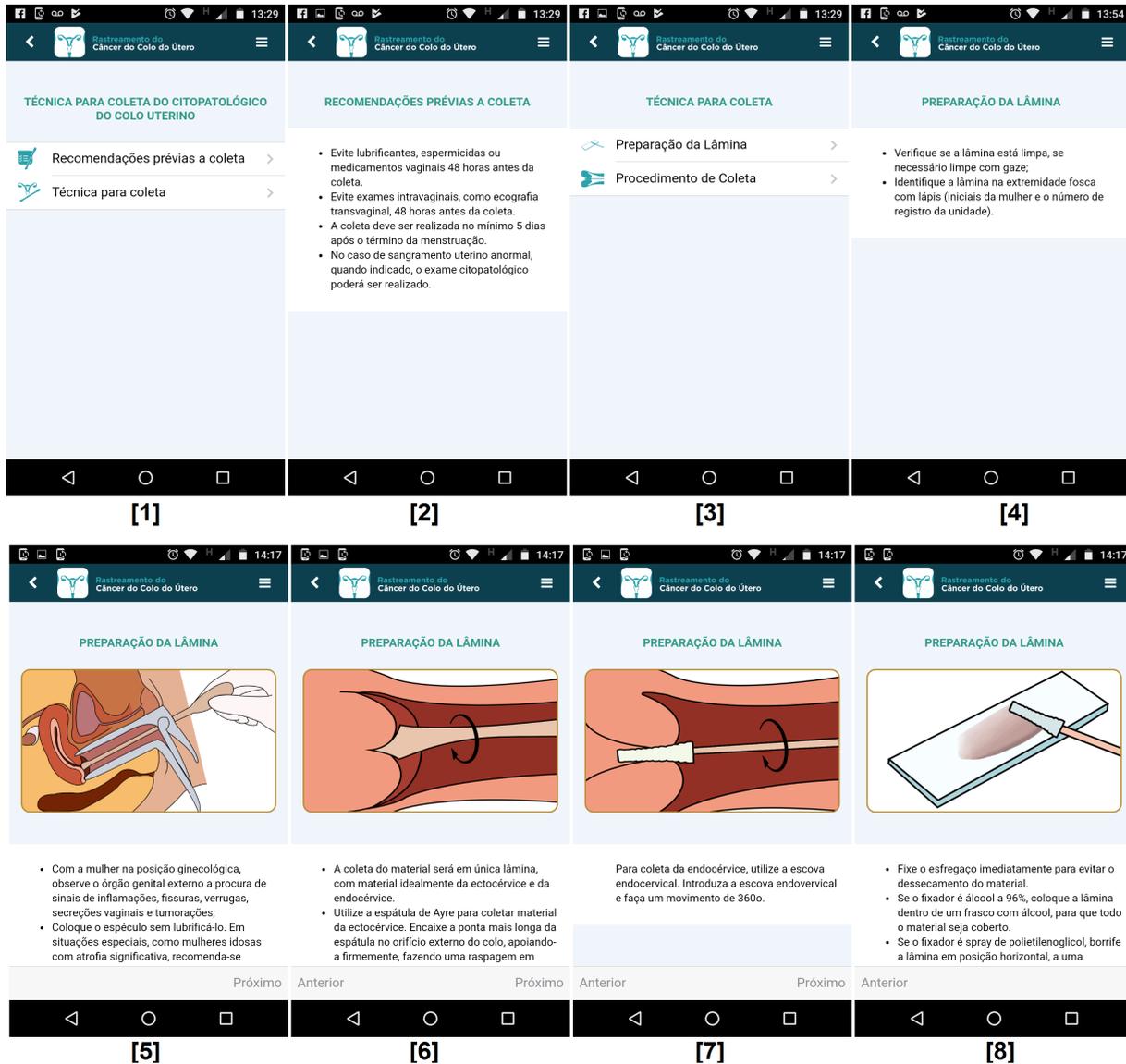


Figura 107 – Telas referente a técnica para coleta do citopatológico do colo do útero. Em: [1] opções acerca das técnicas; [2] recomendações prévias a coleta, encaminhada através de [1]; [3] técnicas para realizar o exame, encaminhada através de [1]; e [4] preparação da lâmina, encaminhada através de [3].

Conforme as funcionalidades apresentadas do Câncer do Colo do Útero, a fim de reproduzir esse aplicativo na proposta deste trabalho, optou-se pela utilização dos elementos, que serão explicados ao longo do texto:

- 8 quadros clínicos;

- 4 decisões clínicas através de perguntas com respostas pré-definidas;
- 2 decisões clínicas através de pergunta com resposta sim/não;
- 24 processos de atendimento.

Os quadros clínicos representam as funcionalidades acessadas através do menu principal do Câncer do Colo do Útero, que são “Periodicidade do rastreamento com citopatológico do colo do útero”, “Condutas conforme resultado citopatológico”, e “Técnica para coleta do citopatológico do colo do uteriono”. A Figura 108 ilustra a tela principal do aplicativo Câncer do Colo do Útero que foi reproduzido.



Figura 108 – Tela principal do aplicativo Câncer do Colo do Útero reproduzido.

Ao acessar a função “Periodicidade do rastreamento com citopatológico” há vários tópicos. Para isso, o usuário deve escolher o assunto que deseja acessar. Portanto para reproduzir este conteúdo foi utilizado um elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas. A Figura 109 ilustra essa tela do aplicativo reproduzido.

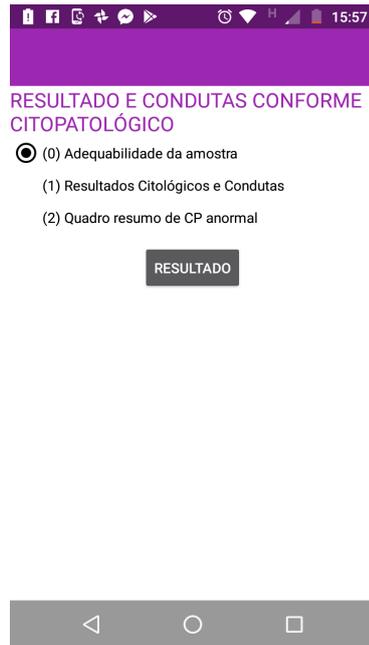


Figura 109 – Tela referente à “Condutas conforme resultado citopatológico” do aplicativo reproduzido.

A opção “Adequabilidade da amostra” tem por objetivo instruir o médico em dois, através de uma questão sobre a satisfação da amostra analisada. No aplicativo reproduzido esta função foi desenvolvida através do elemento de decisão clínica por perguntas com respostas sim/não. E cada possível resposta foi projetada através de processos de atendimento. A Figura 110 ilustra essas telas do aplicativo reproduzido.

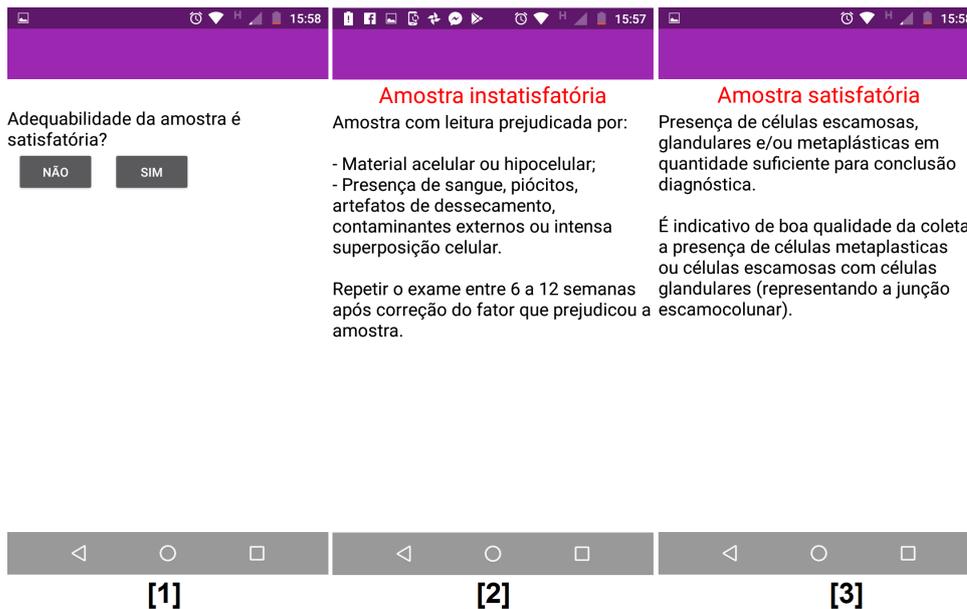


Figura 110 – Tela referente à “Adequabilidade da amostra” do aplicativo reproduzido. Em [1] questão para decisão; [2] resposta negativa; [3] resposta positiva.

Em “Condutas conforme resultado citopatológico” há conteúdo sobre várias situações possíveis para análise do exame. Nesse sentido, para reprodução na ferramenta, foi utilizado novamente o elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas como forma de encaminhar ao conteúdo específico. E estes conteúdos foram projetados através de processos de atendimento. A Figura 111 ilustra as telas referente a função “Condutas conforme resultado citopatológico” e um exemplo de orientações para uma das situações listadas.

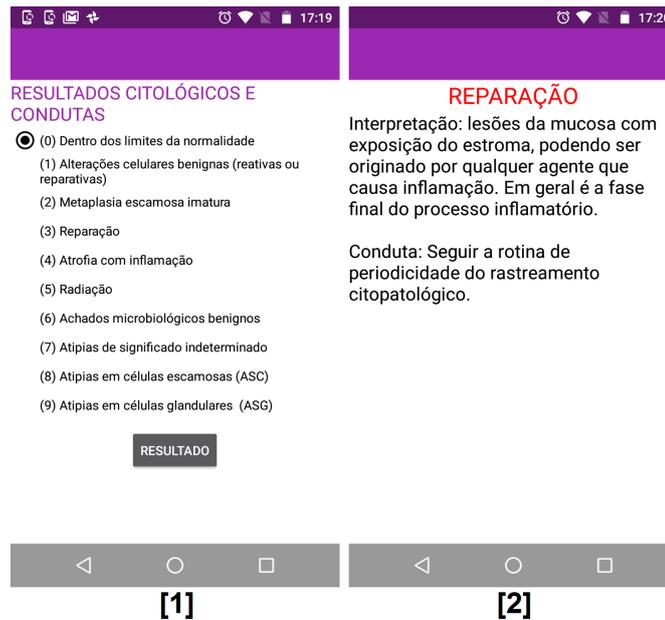


Figura 111 – Telas referente a “Condutas conforme resultado citopatológico”, em: [1] lista de situações; e [2] exemplo de orientações sobre caso específico.

Na opção “Quadro de resumo CP anormal” há informações sintetizadas em tabela sobre o assunto. Portanto, para esta função foi utilizado o elemento processo de atendimento, pois pode-se anexar imagem através dele. A Figura 112 ilustra o conteúdo desta função no aplicativo reproduzido.

QUADRO RESUMO DE CP ANORMAL

Descrito abaixo.

Resultados	Grau de Suspeição		Conduta
Células escamosas	Provavelmente não neoplásica	Menor	Repetir em 6m ($\geq 30a$) ou 12m ($< 30a$)
	Não se pode afastar lesão de alto grau	Maior	Colposcopia
Células glandulares	Provavelmente não neoplásica	Maior	Colposcopia
	Não se pode afastar lesão de alto grau	Maior	Colposcopia
Origem indefinida	Provavelmente não neoplásica	Maior	Colposcopia
	Não se pode afastar lesão

Figura 112 – Tela referente ao “Quadro de resumo CP anormal” do aplicativo reproduzido.

Em “Técnicas para coleta do citopatológico do colo do uterino” foi utilizado o

elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas como forma de encaminhamento de conteúdo específico. No caso da escolha de “Recomendações prévias a coleta”, o aplicativo redireciona para instruções textuais, na qual foram reproduzidas através do elemento de processo de atendimento. Já no caso de “Técnicas para coleta” também há tópicos de informações para o usuário preencher. Portanto, novamente foi utilizado o elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas. A Figura 114 ilustra essas telas do aplicativo reproduzido.

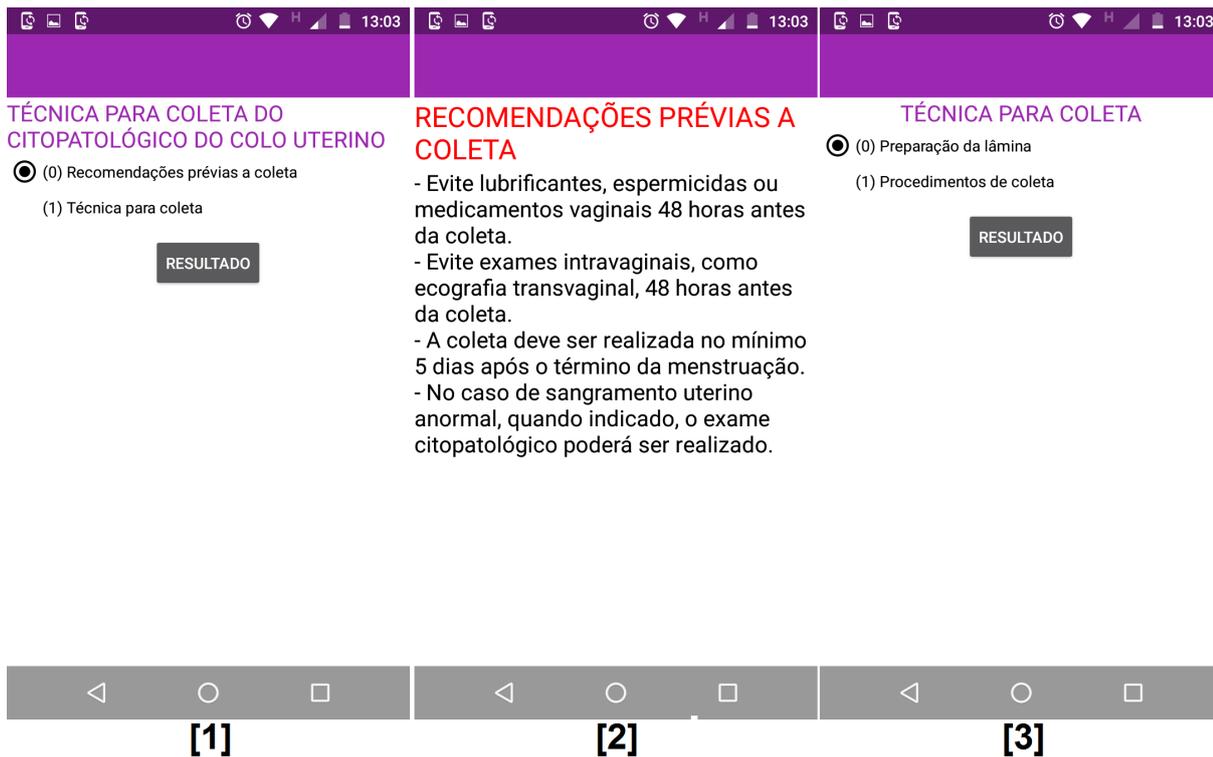


Figura 113 – Telas referentes a “Técnica para coleta do citopatológico do colo do útero”. Em [1]; [2] ; e [3].

Os redirecionamentos das opções de “Técnica para coleta” são para instruções textuais e figurativas. Portanto, em ambos casos foram utilizados elementos de processo de atendimento. Além disso, no caso de “Procedimento de coleta” há 5 processos de atendimento em sequência. A Figura 114 ilustra exemplos destas telas do aplicativo reproduzido.

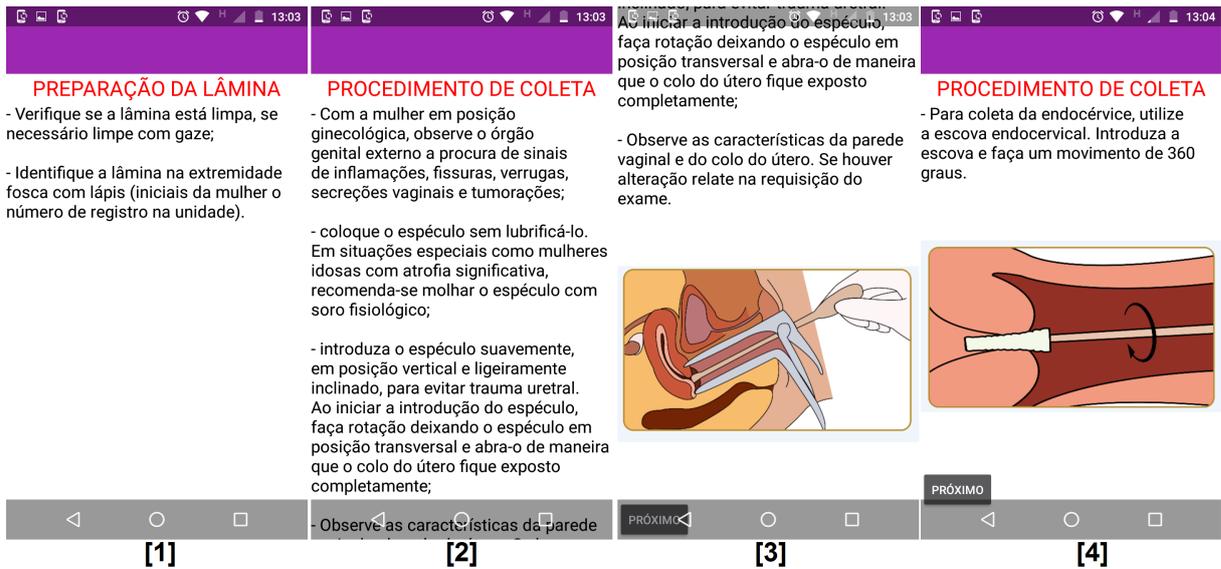


Figura 114 – Telas referentes a “Técnica para coleta”. Em [1] Preparação da lâmina; [2],[3] e [4] Procedimento de coleta e sequências.

7.1.5 DPOC

O aplicativo DPOC traz orientações sobre diagnóstico, classificação, manejo da doença pulmonar obstrutiva crônica e exacerbações. Estes conteúdos são acessados através do menu principal, ilustrado na Figura 115.



Figura 115 – Tela principal do aplicativo DPOC.

Para auxiliar no diagnóstico, o DPOC disponibiliza o conteúdo através de uma tabela e texto informativo. A Figura 116 ilustra a tela com estes conteúdos.

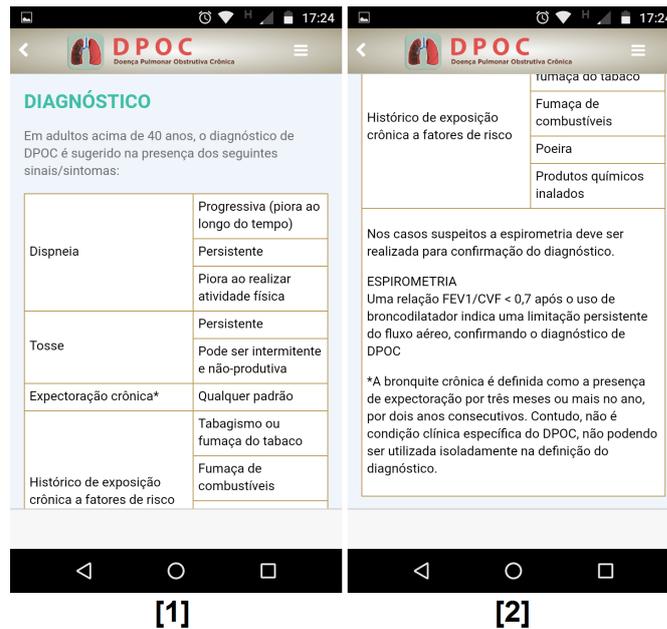


Figura 116 – Tela com informações para diagnosticar a DPOC.

A classificação DPOC é realizada através de um questionário que avalia aspectos conforme a Escala de Dispneia *Medical Research Council* (MRC) Modificada, exacerbações e espirométrica da limitação do fluxo aéreo. A Figura 117 ilustra este formulário no aplicativo.

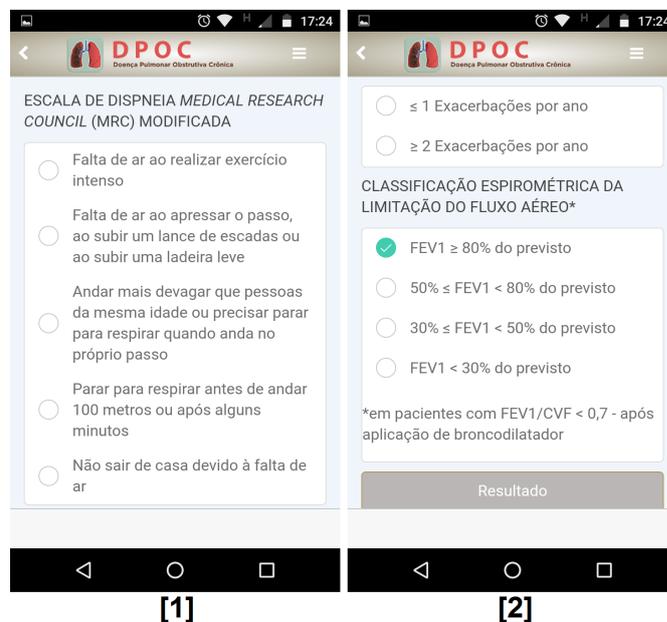


Figura 117 – Tela com a funcionalidade de classificação da DPOC.

Os possíveis resultados da classificação DPOC são categorizados em quatro grupos: A, B, C e D. Portanto, a partir do questionário que os classifica, o usuário é redirecionado para o tratamento farmacológico que o paciente deve realizar conforme o grupo adequado.

Além disso, para todos os grupos de classificação, é apresentado o tratamento não farmacológico, que indica: parar de fumar, praticar atividades físicas e vacinação. A Figura 118 exemplifica o modelo de interface gráfica que são organizadas essas informações.



Figura 118 – Exemplo de tela demonstrando o resultado e o tratamento indicado a partir do questionário de classificação DPOC.

O tratamento não farmacológico é apresentado em todos os grupos, e para acessar cada tópico são disponíveis botões. O conteúdo desses tratamentos é instrutivo para o médico, de forma textual. A Figura 119 ilustra as telas dos tratamentos não farmacológico.



Figura 119 – Tratamentos não farmacológico da DPOC, em: [1] Parar de fumar; [2] Praticar atividade física; e [3] vacinação.

Em “Tratamento”, no menu principal do DPOC, estão listados, em botões, os tratamentos específicos para cada grupo de classificação e a opção “Não sei a classificação”. O conteúdo que estes botões encaminham é o mesmo redirecionado na função de classificação. Além disso, a opção “Não sei a classificação” encaminha o usuário para o questionário descrito anteriormente. A Figura 120 ilustra esta tela.

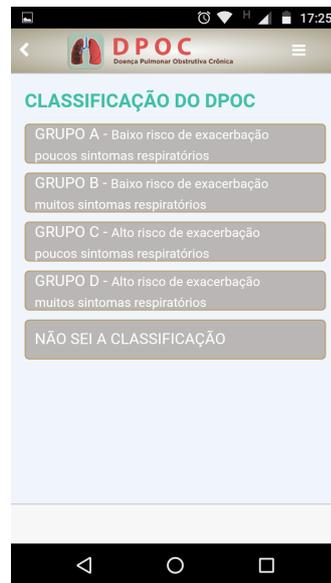


Figura 120 – Tela da função “Tratamento” do DPOC.

A função “Exacerbação” também realiza decisão através de um questionário de 5 perguntas com respostas pré-definidas. A Figura 121 ilustra a tela do questionário realizado para verificar a exacerbação do paciente.



Figura 121 – Telas referentes ao questionário para classificar a exacerbação do DPOC.

Os possíveis resultados estão relacionados com a classificação da exacerbação do DPOC, na qual também instrui o médico sobre o tratamento medicamentoso para aquele estado do paciente. Estas classificações podem ser: provável exacerbação de etiologia viral; provável exacerbação de etiologia bacteriana; e provável exacerbação de etiologia bacteriana com risco de infecção por pseudomonas. A Figura 122 ilustra exemplos desses resultados da classificação do DPOC.

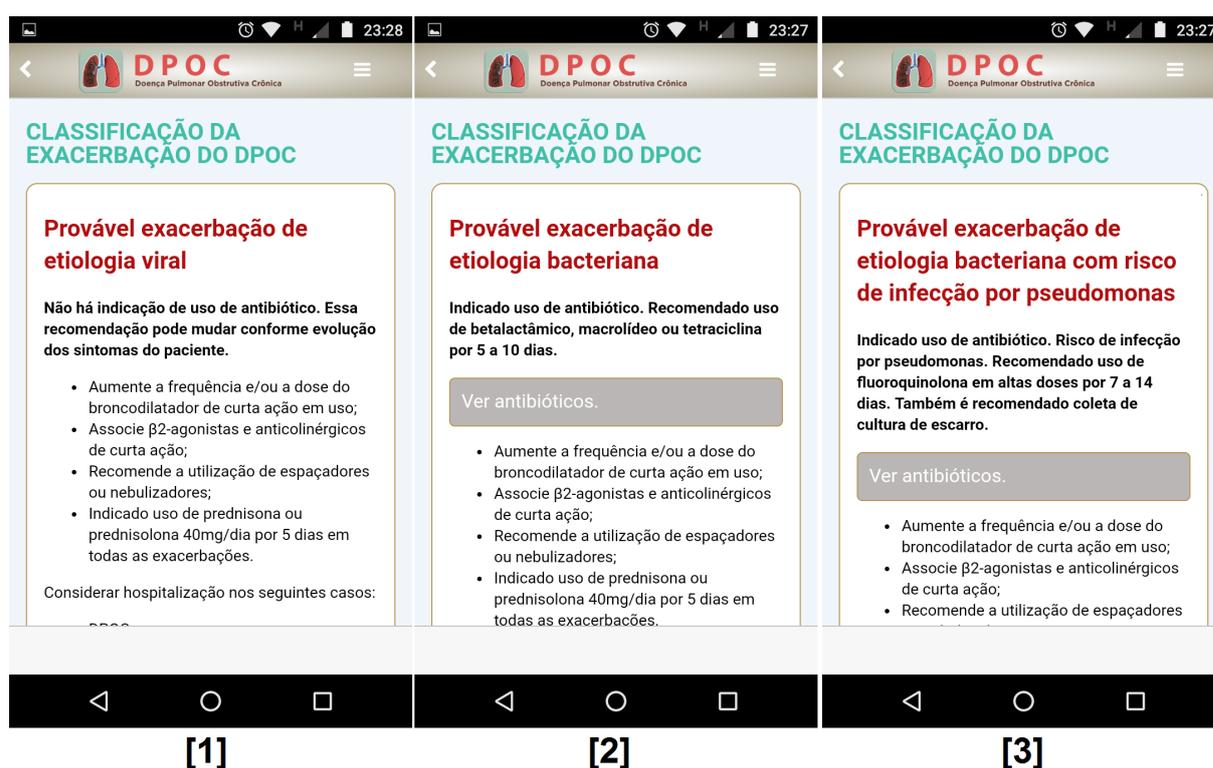


Figura 122 – Exemplos de telas de classificação da exacerbação do DPOC. Em [1] provável exacerbação de etiologia viral; [2] provável exacerbação de etiologia bacteriana; e [3] provável exacerbação de etiologia bacteriana com risco de infecção por pseudomonas.

Nas telas [2] e [3] ilustradas na Figura 122, está contido um botão denominado “Ver antibióticos”. Esse botão encaminha para a função denominada “Antibióticos usados nas exacerbações” que será descrita a seguir.

Em “Medicações”, do menu principal, há informações sobre dois tipos de tratamento: medicações usadas no DPOC e antibióticos usados nas exacerbações (que também é encaminhado através dos resultados da classificação da exacerbação). Ambos tópicos são informativos para o médico e são organizados em tabelas. A Figura 123 ilustra essas telas.

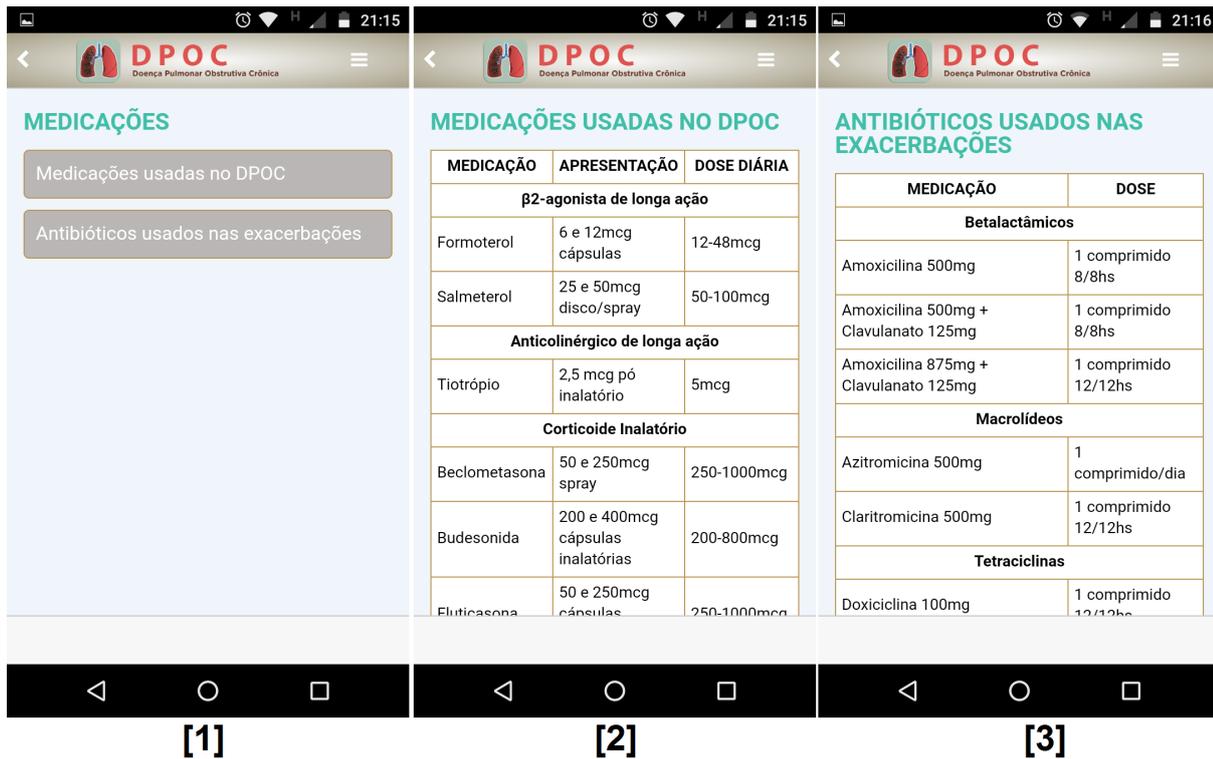


Figura 123 – Telas referentes as medicações do DPOC. Em [1] lista de medicações específicas; [2] medicações usadas no DPOC; e [3] antibióticos usados nas exacerbações.

A última função do menu principal é “Teste de Fagerström”. Nesta função é aplicado um questionário com 6 perguntas. O resultado é mostrado ao final da tela, que calcula o grau de dependência de cigarro do paciente. A Figura 133 ilustra a tela que é estruturado este questionário.



Figura 124 – Telas referentes ao Teste de Fagerström do DPOC.

Conforme as funcionalidades apresentadas do DPOC, a fim de reproduzir esse

aplicativo na proposta deste trabalho, optou-se pela utilização dos elementos, que serão explicados ao longo do texto:

- 6 quadros clínicos;
- 4 decisões clínicas através de perguntas com respostas pré-definidas;
- 2 decisões clínicas através de pergunta com resposta sim/não;
- 24 processos de atendimento.

Cada função apresentada na lista do menu principal do DPOC foi projetada através de quadro clínico, totalizando 6: diagnóstico, tratamento, classificação, exacerbação, medicação e Teste de Fagerström. A Figura 125 ilustra a tela principal do aplicativo DPOC reproduzido.



Figura 125 – Tela principal do aplicativo DPOC reproduzido.

Em “Diagnóstico” são apresentadas características que definem a DPOC. Estas informações são sintetizadas em uma tabela para auxiliar o médico. Para reproduzir este conteúdo, foram utilizados dois processos de atendimento com texto e imagem. A Figura 126 ilustra estas telas no aplicativo reproduzido.

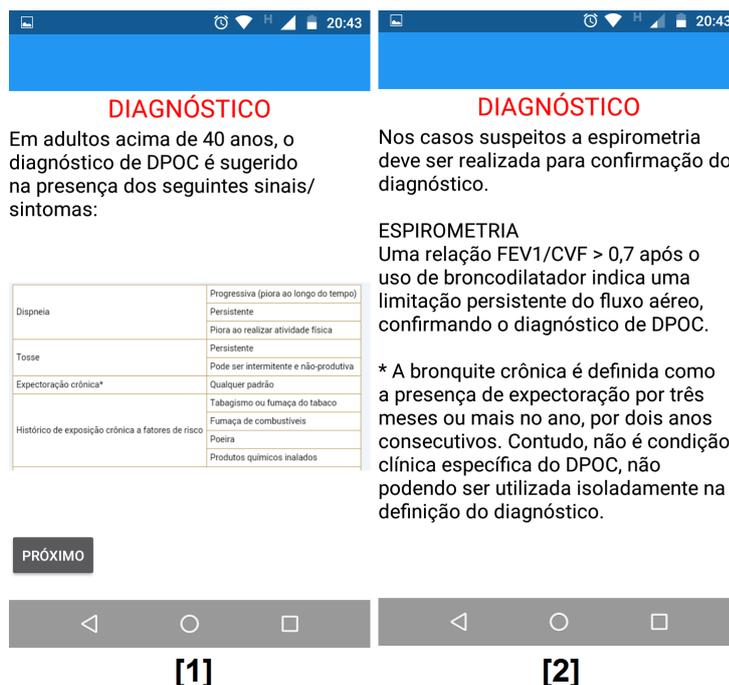


Figura 126 – Telas referentes a “Diagnóstico” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] informações descritas na tabela; [2] informações adicionais.

A função “Tratamento” lista todos os possíveis grupos de classificação da exacerbação da DPOC. Além disso, observando que na apresentação do conteúdo de tratamento, em todos os grupos, também eram disponíveis acesso as informações de tratamento não farmacológico, foi incluída esta opção na lista. Para reproduzir o acesso a cada tratamento específico na ferramenta proposta, foi utilizado o elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas como estratégia de redirecionar os tópicos. A Figura 127 ilustra a tela de “Tratamento” do aplicativo DPOC reproduzido.

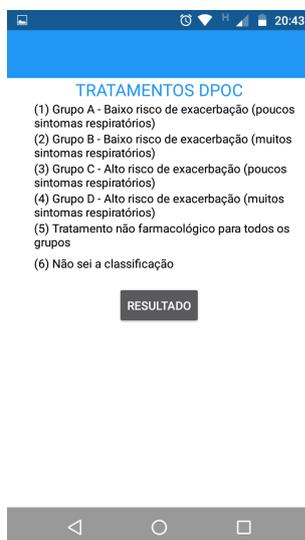


Figura 127 – Tela de “Tratamento” do aplicativo DPOC reproduzido.

Os tratamentos farmacológicos respectivos a cada grupo são apresentados todos com a mesma estrutura: medicações sintetizadas em tabelas. Dessa forma, para cada tratamento foi utilizado processo de atendimento para projetar. A Figura 128 ilustra as telas que são encaminhadas de acordo com as opções apresentadas anteriormente.

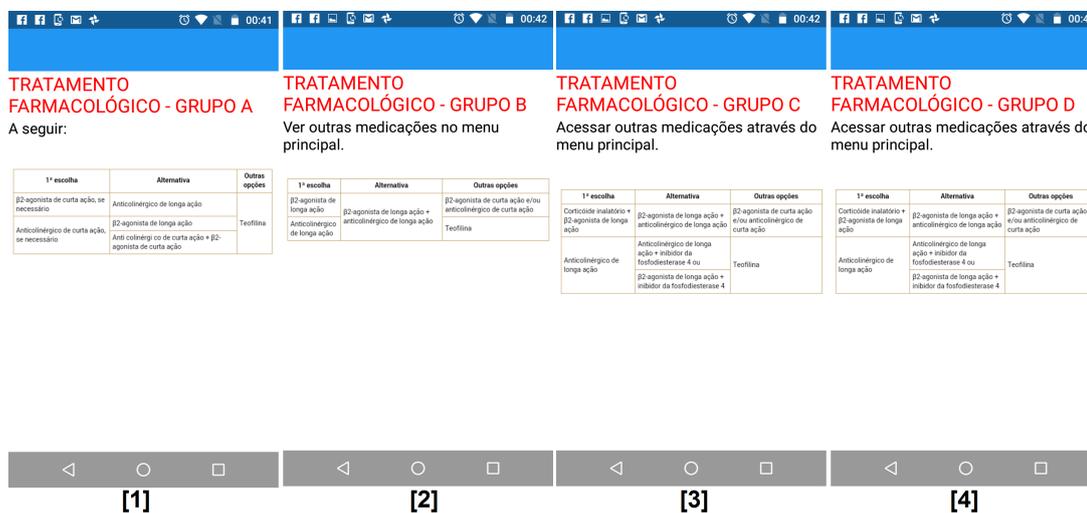


Figura 128 – Telas de “Tratamento farmacológico” para cada classificação do aplicativo reproduzido. Os grupos são: [1] A; [2] B; [3] C; e [4] D.

Referente a opção “Tratamentos não farmacológicos” há novamente uma listagem. Portanto, o elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas novamente foi utilizado para encaminhar ao conteúdo adequado. Estes conteúdos são: parar de fumar, praticar atividade física e vacinação. A Figura 129 ilustra as telas de opções de tratamento não farmacológico, e posteriormente cada tratamento, nas quais foram projetados em processos de atendimento.

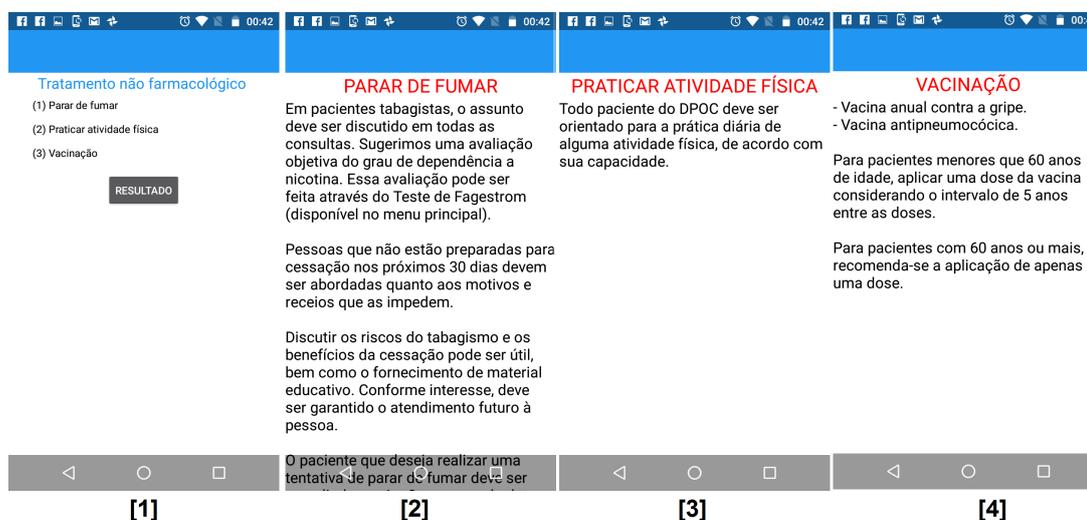


Figura 129 – Telas referentes a “Tratamentos não farmacológicos”. Em [1] lista de opções; [2] parar de fumar; [3] praticar atividades físicas; e [4] vacinação.

A última opção da lista de "Tratamentos" é "não sei a classificação". Através desta, o aplicativo redirecionará para "Classificação", presente no menu principal também. Esta classificação, como já descrita, é realizada através de um questionário que avalia aspectos conforme a Escala de Dispneia *Medical Research Council* (MCR) Modificada, exacerbações e espirométrica da limitação do fluxo aéreo. Dessa forma, para configurá-la foi utilizado o elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas.

Conforme análise do funcionamento do algoritmo utilizado no DPOC, e o estudo de cada escala, definiu-se que a pontuação referente as respostas para cada questão seriam como disposto nas Tabelas 14, 15, 16.

Tabela 14 – Pontuação para as respostas pré-definidas referentes a escala de dispneia *medical research* (MCR) modificada

Resposta	Pontuação
Falta de ar ao realizar exercício intenso	0
Falta de ar ao apressar o passo, ao subir um lance de escadas ou ao subir uma ladeira leve	0
Andar mais devagar que pessoas da mesma idade ou precisar parar para respirar quando anda no próprio passo	1
Parar para respirar antes de andar 100 metros ou após alguns minutos	1
Não sair de casa devido à falta de ar	1

Tabela 15 – Pontuação para as respostas pré-definidas referentes avaliação de exacerbações

Resposta	Pontuação
≤ 1 Exacerbações por ano	0
≥ 2 Exacerbações por ano	1

Tabela 16 – Pontuação para as respostas pré-definidas referentes a classificação espirométrica do fluxo aéreo

Resposta	Pontuação
$FEV1 \geq 80\%$ do previsto	0
$50\% \leq < 80\%$ do previsto	1
$30\% \leq < 50\%$ do previsto	2

Já as classificações do resultado dessa decisão foi definido como descrito na Tabela 17.

Tabela 17 – Classificações do resultado da decisão clínica para classificação da DPOC.

Classificação	Pontuação
A	1
B	0
C	2 4
D	3 5

Mediante tais definições, o elemento de decisão clínica foi configurado. Logo, o encaminhamento da função “Classificação” é o tratamento farmacológico específico para determinado grupo, que pode ser A, B, C ou D. As telas destes tratamentos foram ilustradas na Figura 128.

A função “Exacerbação - classificação e tratamento” também possui estrutura lógica, que pode ser modelada através do elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas. O questionário desta função é composto por cinco perguntas, que possuem respostas apenas sim ou não. No entanto, cada resposta tem uma pontuação. Assim como a classificação, através da análise da lógica do algoritmo do DPOC, para esta função definiu-se os valores de pontuação conforme descrito na Tabela 18.

Tabela 18 – Questionário da classificação da exacerbação e respectivas pontuações.

Pergunta	Sim	Não
O paciente apresenta expectoração purulenta?	3	0
O paciente apresenta aumento da dispneia?	1	0
O paciente apresenta aumento da expectoração?	1	0
O paciente tem exacerbação frequente (3 ou mais vezes ao ano), limitação severa do fluxo aéreo ($FEV1 \geq 50\%$ do previsto) ou necessidade de ventilação mecânica?	10	0
O paciente esteve internado nos últimos 90 dias ou já teve infecção por pseudomonas confirmada no passado?	10	0

A Figura 130 ilustra as telas do aplicativo reproduzido que implementam o questionário da classificação da exacerbação.

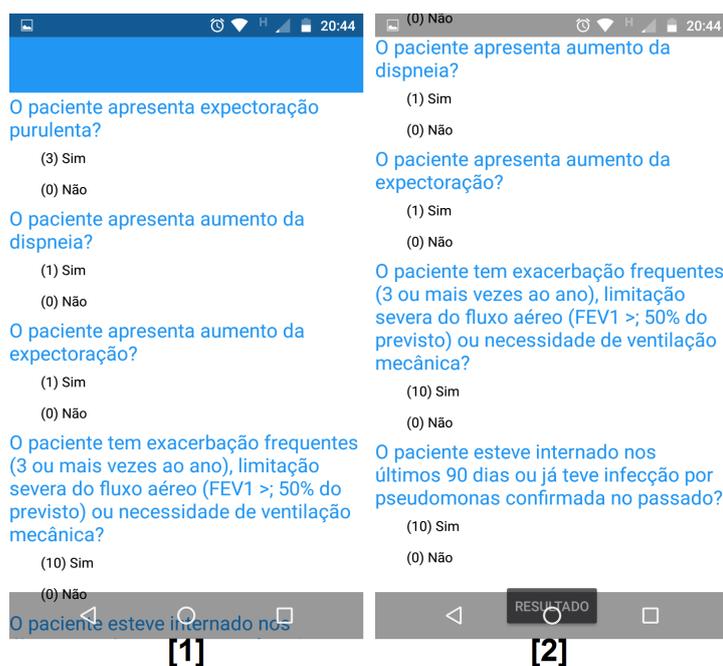


Figura 130 – Telas referentes a “Exacerbação - classificação e tratamento” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] e [2] perguntas do questionário.

Através das respostas do questionário de avaliação da exacerbação, o resultado pode ser classificado conforme a Tabela 19.

Tabela 19 – Classificações do resultado da decisão clínica para classificação da DPOC.

Classificação	Pontuação
Provável exacerbação de etiologia viral	0 - 2
Provável exacerbação de etiologia bacteriana	3 - 9
Provável exacerbação de etiologia bacteriana com risco de infecções por pseudomonas	10

Cada possível resultado da avaliação da exacerbação encaminha para tratamento específico a classificação da exacerbação. O tratamento é apresentado de forma textual em cada situação. Dessa forma, os três casos são projetados através de elementos de processo de atendimento. A Figura 131 ilustra as telas destes resultados no aplicativo DPOC reproduzido.

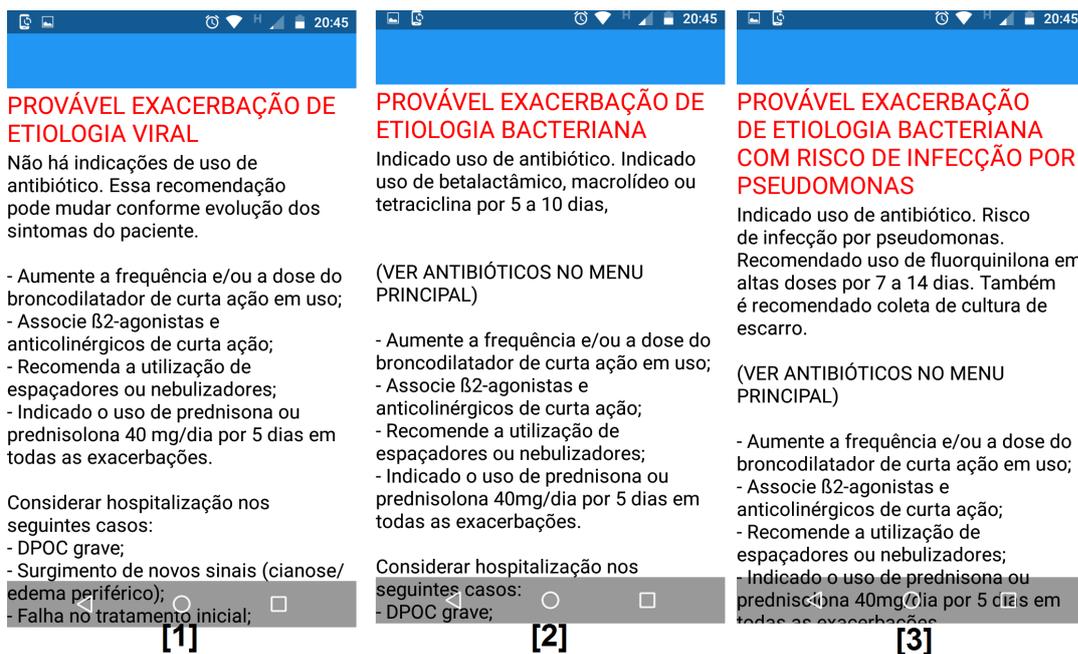


Figura 131 – Telas referentes aos resultados de “Exacerbação - classificação e tratamento” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] Provável exacerbação de etiologia viral; [2] Provável exacerbação de etiologia bacteriana e [3] Provável exacerbação de etiologia bacteriana com risco de infecções por pseudomonas.

Em “Medicações”, do menu principal, há informações sobre dois tipos de tratamento: medicações usadas na DPOC e antibióticos usados nas exacerbações. Devido a isso, foi necessário utilizar o elemento de decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas como forma de encaminhamento para cada medicação específica. Com

elementos de processo de atendimento foi possível descrever cada opção de medicação. A Figura 132 ilustra estas telas do aplicativo reproduzido.

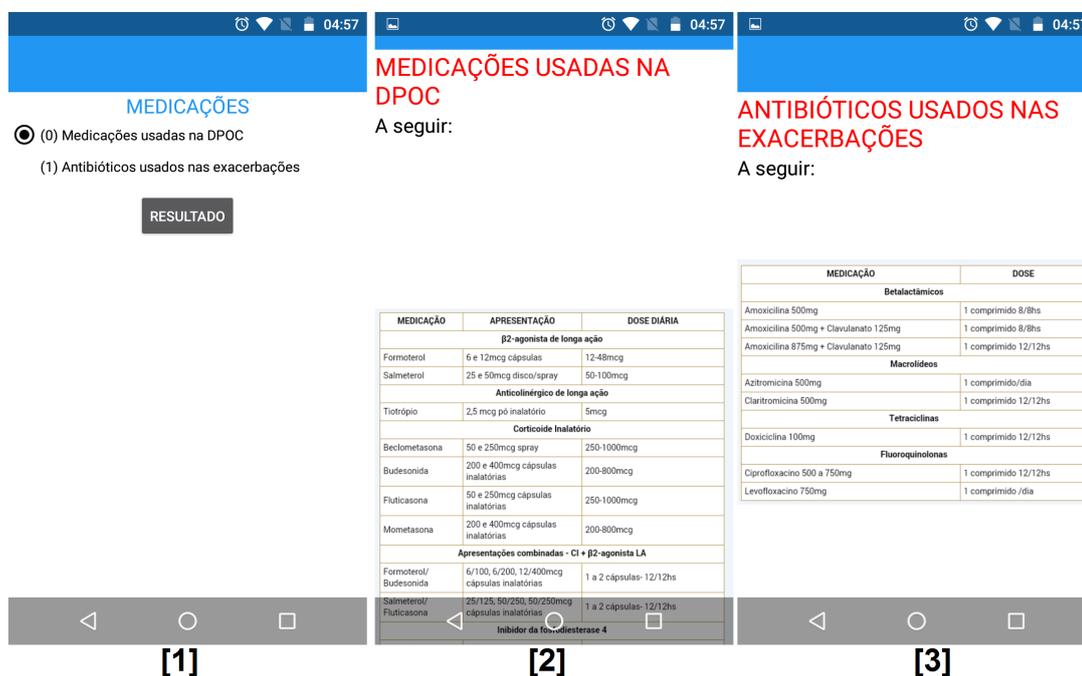


Figura 132 – Telas referentes a “Medicações” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] lista de opções; [2] Medicamentos usados na DPOC; e [3] Antibióticos usados nas exacerbações.

Por fim, o “Teste de Fagerstöm” também é configurado através de um elemento de decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas. Este questionário é composto por seis perguntas, a seguir descreve-as e as respostas pré-definidas, com sua respectiva pontuação:

1. Quanto tempo após acordar você fuma seu primeiro cigarro?
 - Dentro de 5 minutos (3)
 - Entre 6 e 30 minutos (2)
 - Entre 31 e 60 minutos (1)
 - Após 60 minutos (0)
2. Você acha difícil não fumar em lugares proibidos como igrejas, bibliotecas, etc?
 - Sim (1)
 - Não (0)
3. Qual o cigarro do dia que traz mais satisfação?
 - O primeiro da manhã (1)

- Outros (0)

4. Quantos cigarros você fuma por dia?

- Menos de 10 (0)
- De 11 a 20 (1)
- De 21 a 30 (2)
- Mais de 31 (3)

5. Você fuma mais frequentemente pela manhã?

- Sim (1)
- Não (0)

6. Você fuma, mesmo doente, quando precisa ficar de cama a maior parte do tempo?

- Sim (1)
- Não (0)

A partir deste questionário, os resultados podem ser classificados conforme a Tabela 20. No entanto, não há nenhuma orientação relacionada a estes resultados. No aplicativo original só é mostrado qual o grau de dependência. Para apresentar o grau de dependência dado pelo teste no aplicativo reproduzido, utilizou-se elementos de processo de atendimento. A Figura 133 ilustra as telas do aplicativo reproduzido que representam a função “Teste de Fagerstöm”.

Tabela 20 – Graus de dependência classificados pelo “Teste de Fagerstöm”.

Grau de Dependência	Pontuação
muito baixo	0 – 2
baixo	3 – 4
médio	5
elevado	6 – 7
muito elevado	8 - 10

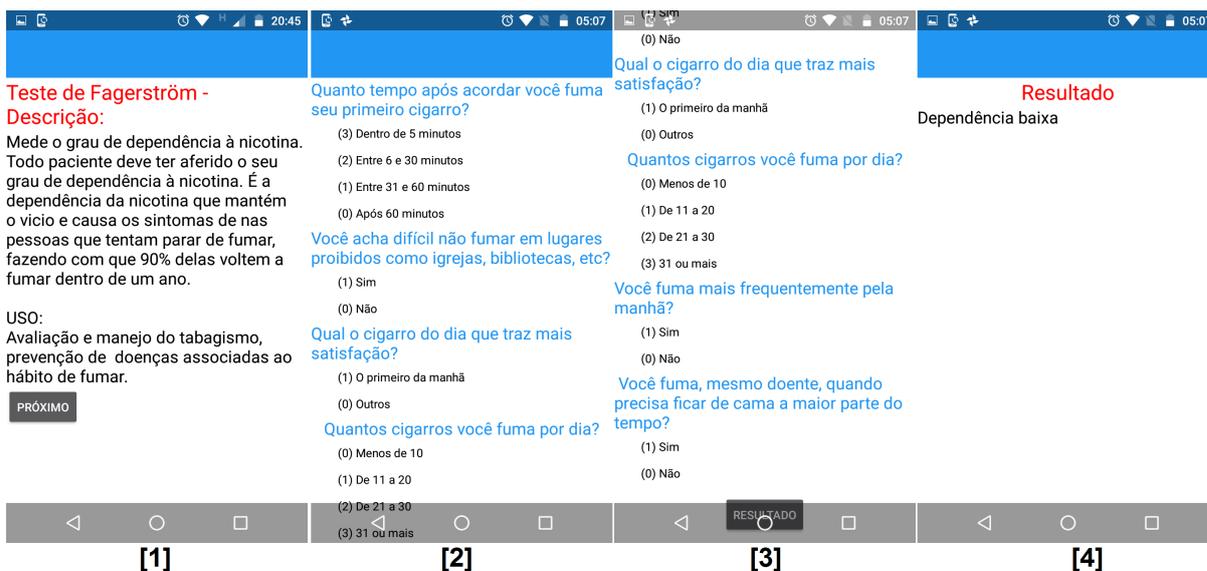


Figura 133 – Telas referentes ao “Teste de Fagerstöm” do aplicativo DPOC reproduzido. Em [1] informações sobre o teste; [2] e [3] questões do Teste de Fagerstöm; e [4] exemplo de resultado.

7.1.6 RISCO CARDIOVASCULAR

O aplicativo Risco Cardiovascular implementa o Escore de Framingham, baseado nas variáveis: idade, sexo, pressão sistólicas, colesterol total, colesterol HDL, uso de medicação anti-hipertensiva, tabagismo e diabetes. A Figura 134 ilustra a tela do aplicativo com seus componentes.

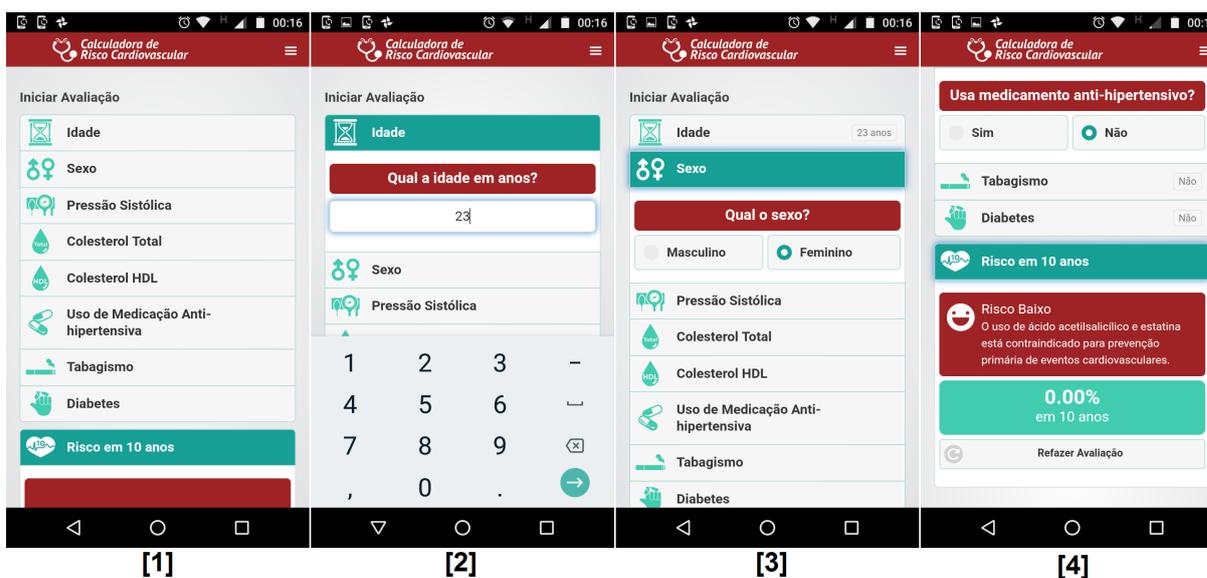


Figura 134 – Telas exemplos referentes ao Risco Cardiovascular.

O aplicativo Risco Cardiovascular possui apenas uma tela de rolagem para entrada dos dados, e ao final é apresentado o resultado do escore. No entanto, para reproduzir o aplicativo na ferramenta é necessário iniciar com elemento quadro clínico, que faz gerar a tela de menu principal. Para este aplicativo foi definido um quadro clínico para calcular o risco cardiovascular. A Figura 135 ilustra a tela principal do aplicativo reproduzido.

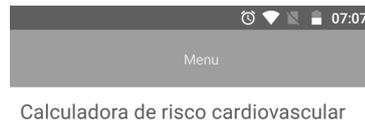


Figura 135 – Tela principal do aplicativo Risco Cardiovascular reproduzido.

Apesar do aplicativo original ser implementado baseado em escore, para reproduzir na ferramenta não foi utilizado a decisão clínica de sistema de pontuação devido a características que este elemento é aplicado na ferramenta proposta. A decisão clínica por sistema de pontuação é configurada através de diversas características que determinado quadro clínico pode ter, ou seja, dada uma lista de fatores, o médico poderá preencher vários destes e por fim realizar a soma dos pontos. No entanto, a lógica deste escore apresenta uma pontuação específica para uma faixa de determinadas características. Dessa forma, o elemento processo de atendimento por perguntas com respostas pré-definidas tem perfil mais adequado para configurar o Escore de Framingham, que será explicado a seguir.

Primeiramente, o Escore de Framingham faz distinção do sexo feminino e masculino. Em cada característica analisada do perfil do paciente, para homens terá um valor correspondente e mulheres será outro. Sendo assim, o primeiro passo na reprodução do aplicativo na ferramenta, é realizar esta distinção. E para isso, foi utilizado uma decisão clínica por pergunta com respostas de sim ou não. A averiguação é realizada através da questão: O paciente é do sexo masculino?

De acordo com Lotufo (2008), o Escore de Framingham pontua conforme a Tabela 21. Desse modo, foram projetadas duas decisões clínicas através de perguntas com respostas

pré-definidas, uma para cada sexo. As configurações destas decisões clínicas foram de acordo com o Escore de Framingham.

Tabela 21 – Escore de Framingham.

	Homens	Mulheres
Idade (anos)		
<34	-1	-9
35-39	0	-4
40-44	1	0
45-49	2	3
50-54	3	6
55-59	4	7
60-64	5	8
65-69	6	8
70-74	7	8
Colesterol total (mg/dL)		
<160	-3	-2
169-199	0	0
200-239	1	1
240-279	2	2
>280	3	3
HDL colesterol (mg/dL)		
<35	2	5
35-44	1	2
45-49	0	1
50-59	0	0
>60	-2	-3
Pressão arterial sistólica (mm Hg)		
< 120	0	-3
120-129	0	0
130-139	1	1
140-159	2	2
>160	3	3
Diabetes		
Não	0	0
Sim 2 4		
Tabagismo		
Não	0	0
Sim	2	2
Uso de medicação anti-hipertensivo		
Sim	1	1
Não	0	0

A classificação do risco cardiovascular é dada em percentual em 10 anos. A partir dos percentuais, no aplicativo Risco Cardiovascular também são classificados em baixo, intermediário e alto, e conforme é o risco, orientações são dadas. Nos elementos de decisão clínica, o resultado dado pela soma dos pontos, pode ser classificado em 16 faixas de resultados. Salientando que estas classificações são diferentes para homens e mulheres. A Tabela 22 descreve as classificações utilizadas para homens e mulheres, que são dadas por percentuais, em cada situação do escore.

Tabela 22 – Classificações do Escore de Framingham.

Risco DAC 10 anos	Pontuação - Homens	Pontuação - Mulheres
1%	≤ -3	≤ -2
2%	-2 a -1	-1 a 1
3%	0	2 a 3
4%	1 a 2	4
5%	-	5
6%	3	6
7%	4	7
8%	-	8
9%	5	9
11%	6	10
13%	-	11
14%	7	-
15%	-	12
17%	-	13
18%	8	-
20%	-	14
22%	9	-
24%	-	15
27%	10	-
≥32%	-	≥17
33%	11 0	-
40%	12	-
47%	13	-
≥ 56	≥ 14	-

A Figura 136 ilustra as telas do aplicativo Risco Cardiovascular reproduzido.

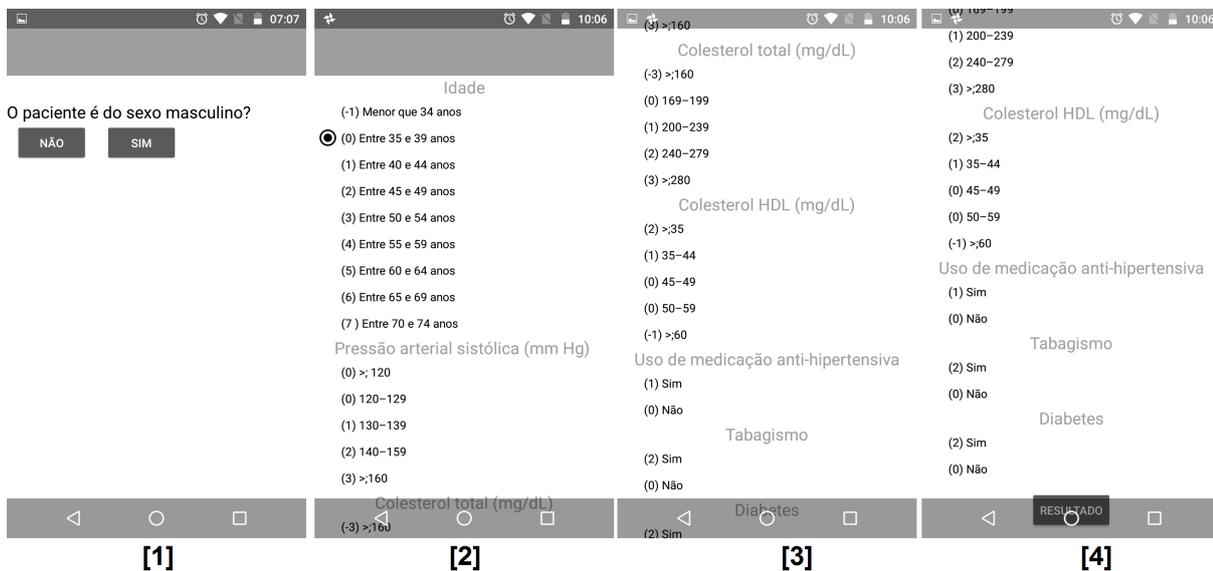


Figura 136 – Telas referentes ao Escore de Framingham do aplicativo Risco Cardiovascular reproduzido.

Importante ressaltar que as telas, mostradas na Figura 136[2],[3] e [4] são semelhantes, nos casos do paciente homem ou não, pois as entradas são as mesmas, o que muda

é a lógica de decisão.

Para cada classificação descrita, foi configurado um processo de atendimento informando o percentual de risco em 10 anos e sua classificação (baixa, média ou alta). Salientando que, de acordo com o aplicativo Risco Cardiovascular, risco baixo é de 0 até 10%, risco intermediário de 10% a 19% e risco alto acima de 19%. A Figura 137 ilustra exemplos destas telas de resultado.

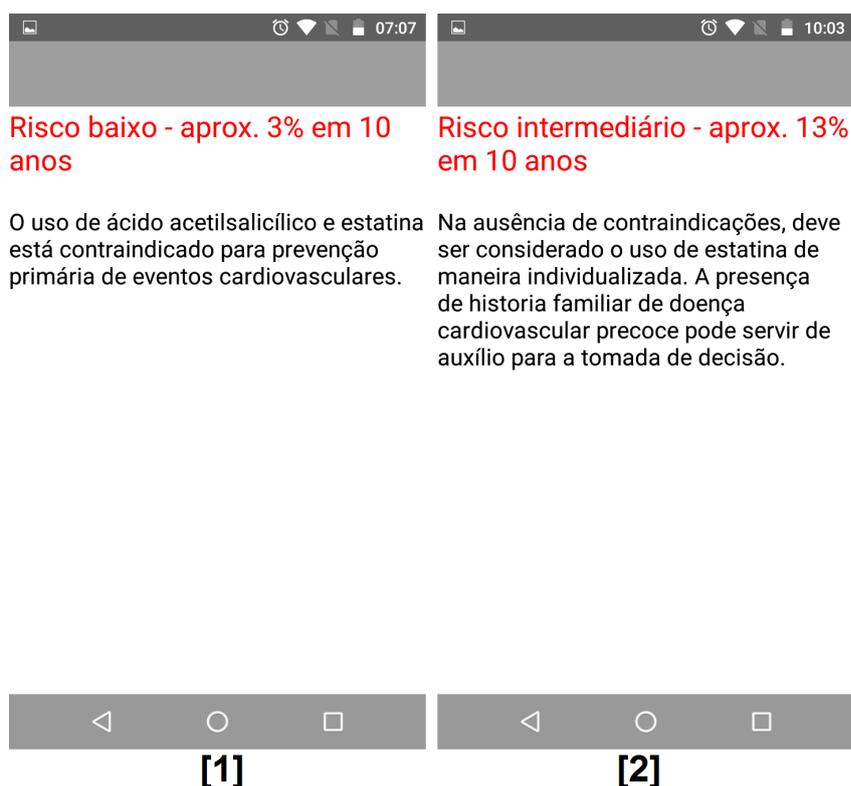


Figura 137 – Telas exemplos dos resultados do Escore de Framingham do aplicativo Risco Cardiovascular reproduzido.

7.2 CONSTRUÇÃO DOS FLUXOGRAMAS

7.3 ADDS

- Passo 1: criação dos quadros clínicos (Figura 138).

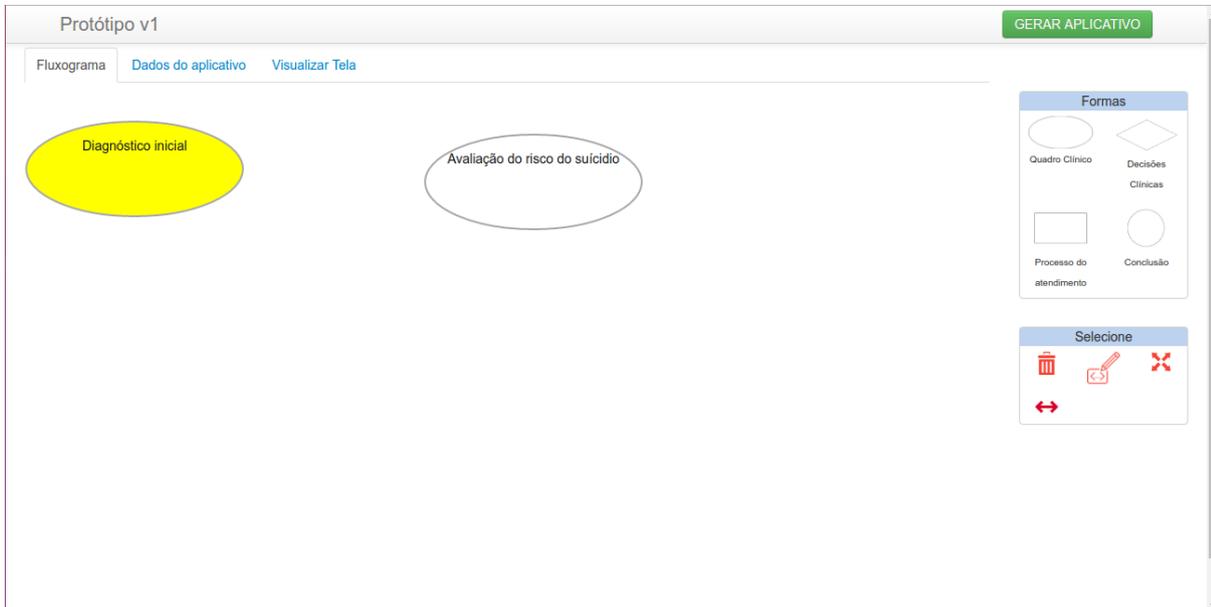


Figura 138 – Criação dos quadros clínicos do ADDS.

- Passo 2: criação e configuração de decisão clínica. (Figura 139).

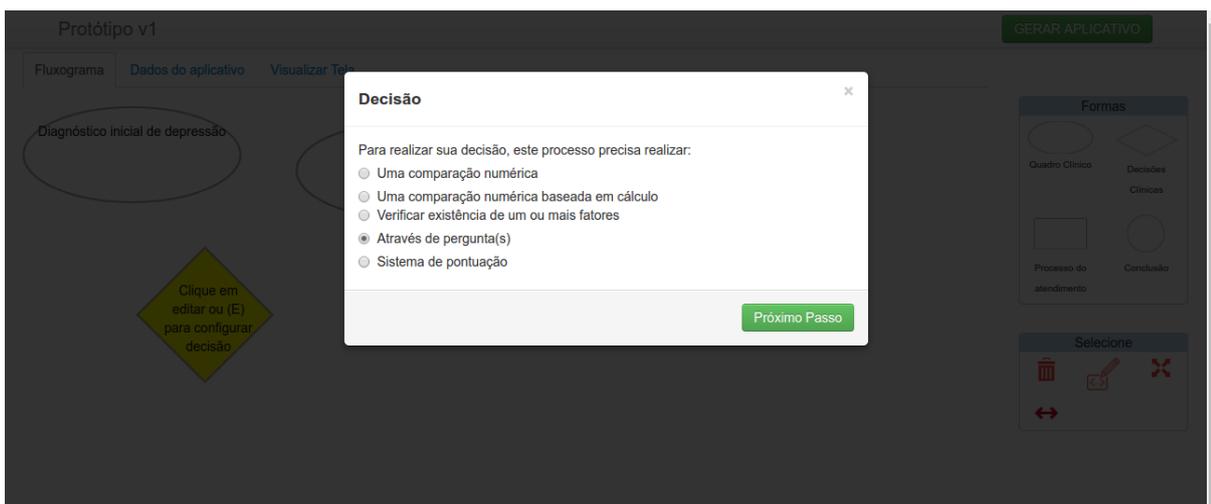


Figura 139 – Criação de decisão clínica do ADDS.

- Passo 3: configuração de decisão clínica através de pergunta com resposta sim ou não. (Figura 140).

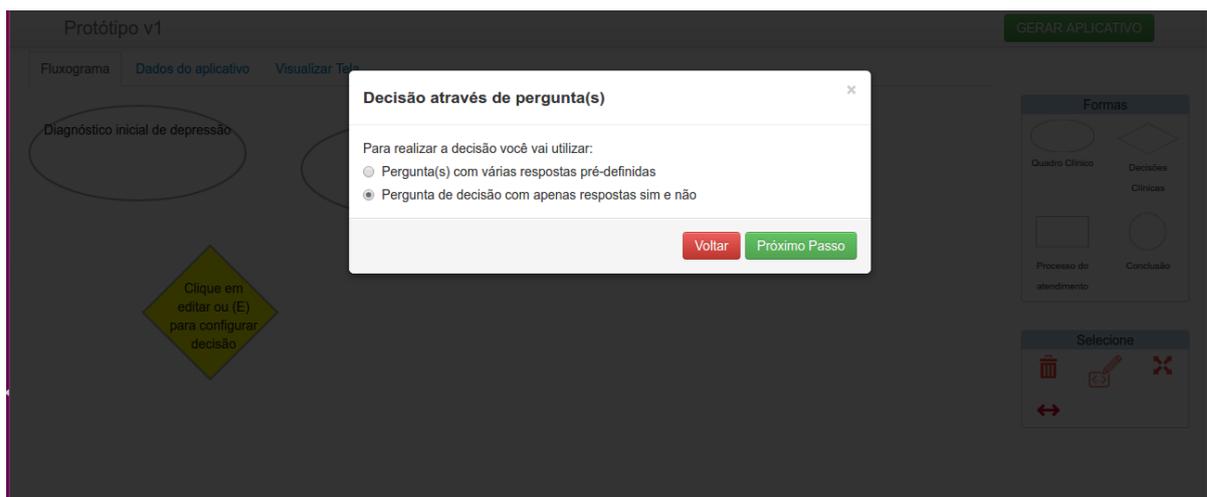


Figura 140 – Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.

- Passo 4: Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS. (Figura 141).

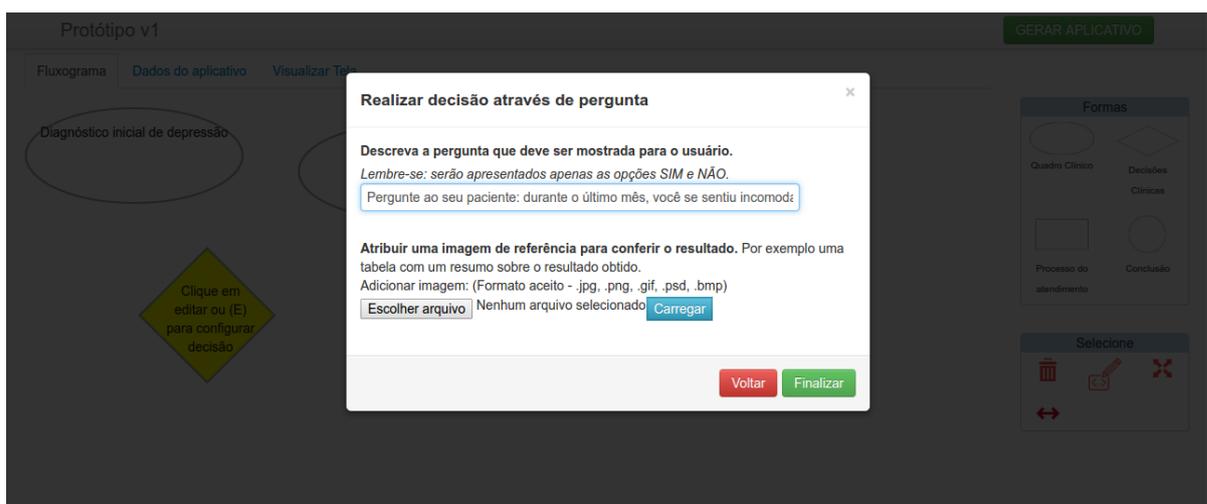


Figura 141 – Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.

- Passo 5: associação entre quadro clínico e decisão clínica (Figura 142).

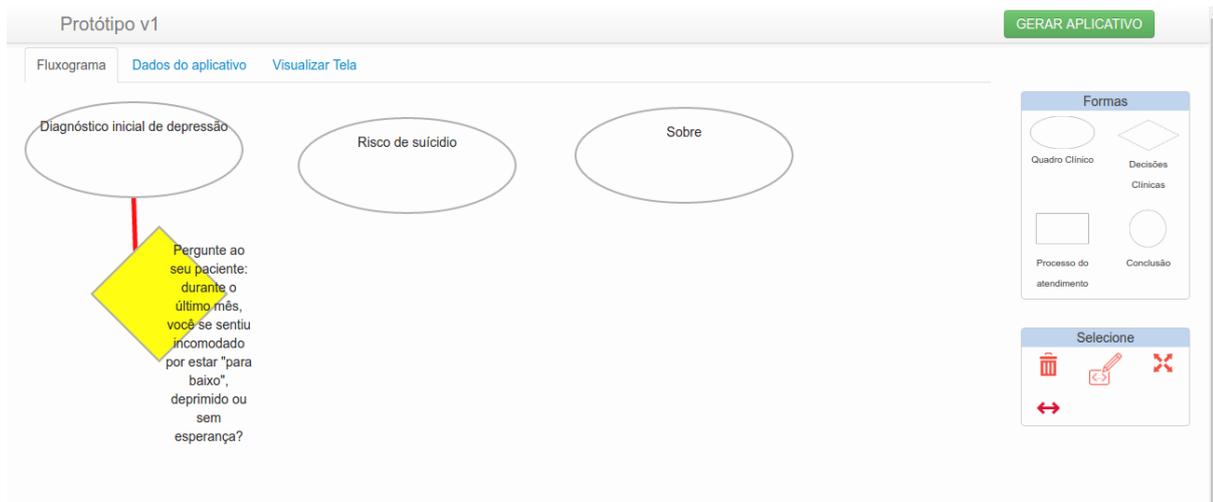


Figura 142 – Associação dos elementos do fluxograma do ADDS.

- Passo 6: configuração de novo elemento decisão clínica através de pergunta com resposta sim ou não. (Figura 140).

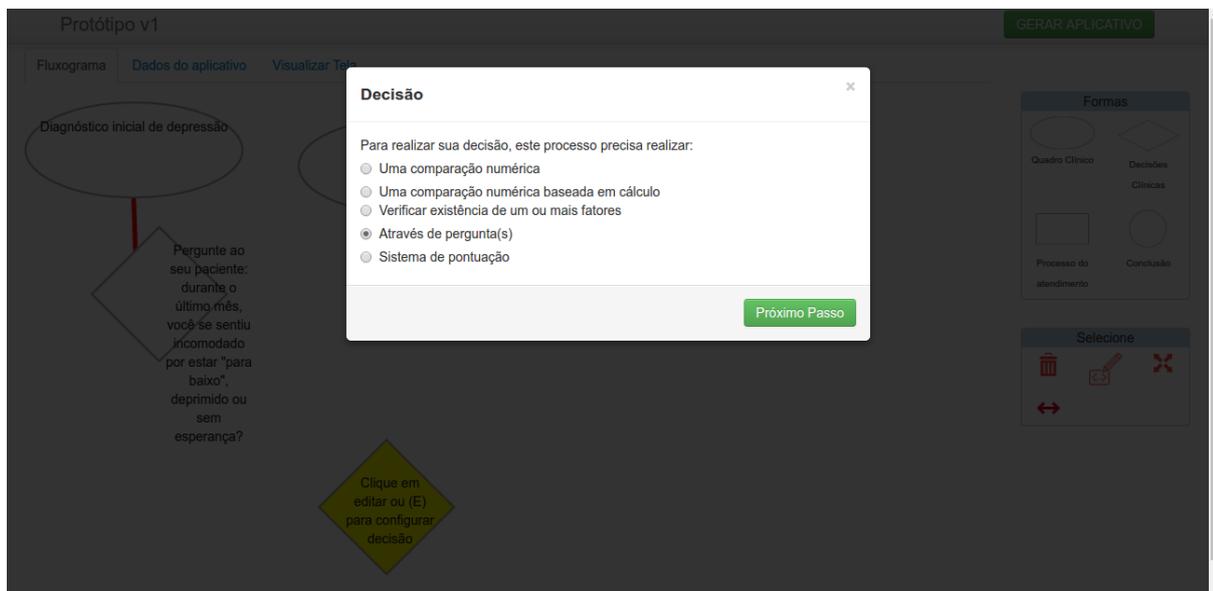


Figura 143 – Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.

- Passo 7: Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS. (Figura 144).

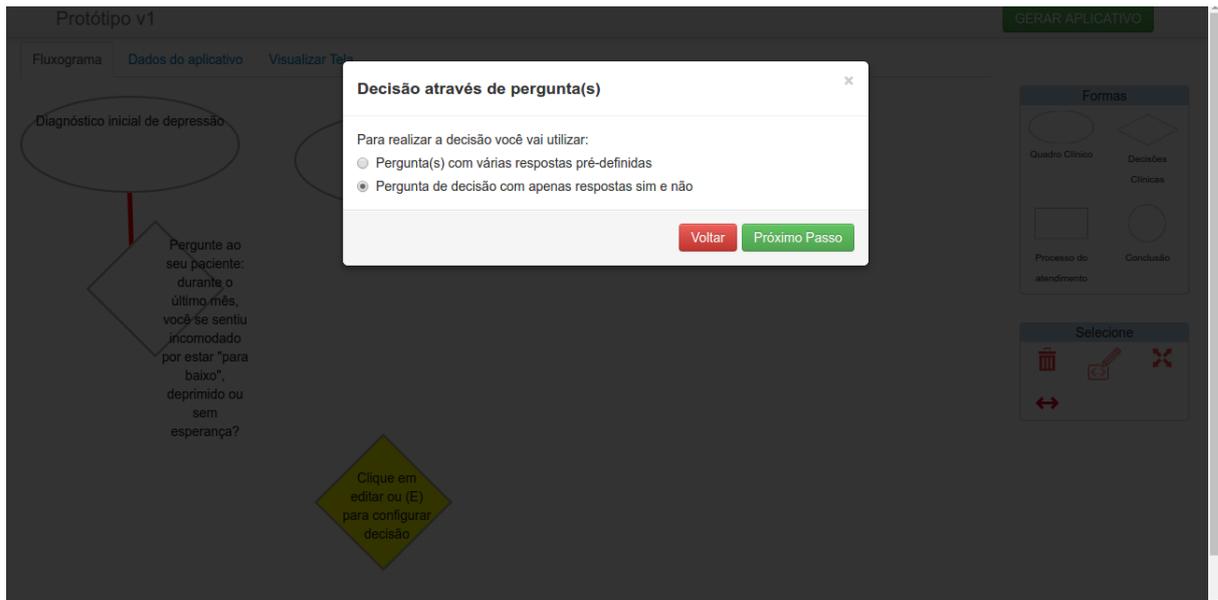


Figura 144 – Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.

- Passo 8: descrição da pergunta do elemento de decisão clínica. (Figura 145).

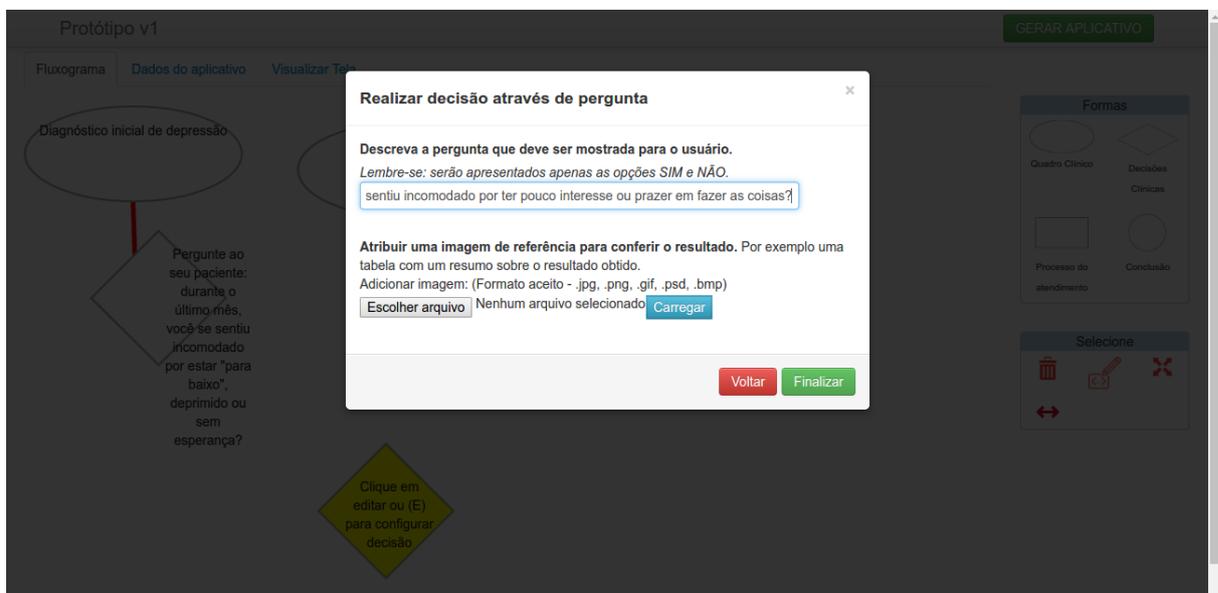


Figura 145 – Configuração da pergunta da decisão clínica do ADDS.

- Passo 9: escolha do fluxo da associação da decisão clínica por pergunta com resposta apenas sim ou não. (Figura 146).

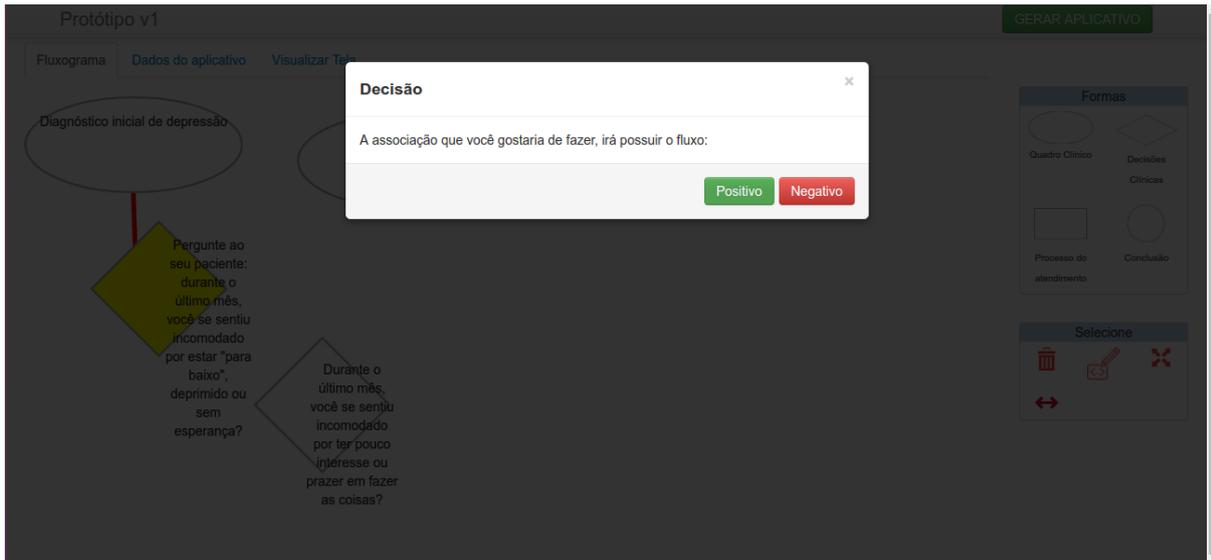


Figura 146 – Escolha do fluxo de associação da decisão clínica por pergunta com respostas apenas sim ou não do ADDS.

- Passo 10: associação dos elementos, conforme o fluxo: nesta caso, tanto o fluxo positivo, quanto o negativo irão para o mesmo elemento (Figura 147).

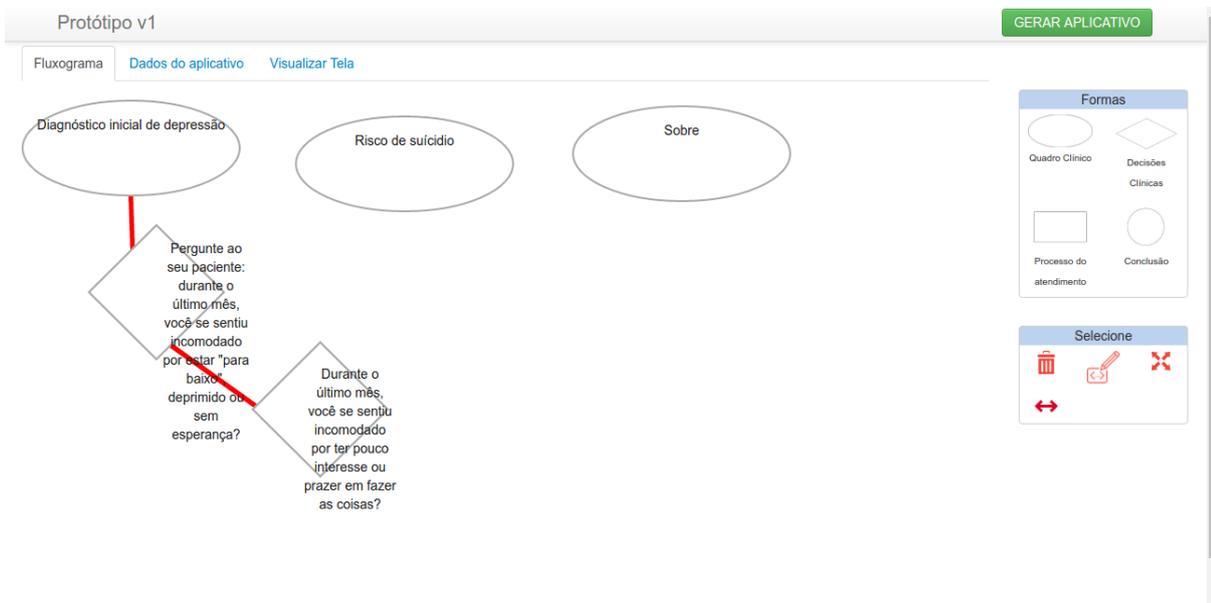


Figura 147 – Associação dos elementos de decisão clínica.

- Passo 11: criação de processos de atendimento referentes aos possíveis resultados do fluxo do elemento de decisão clínica, criado no passo 6. (Figuras 148 e 149).

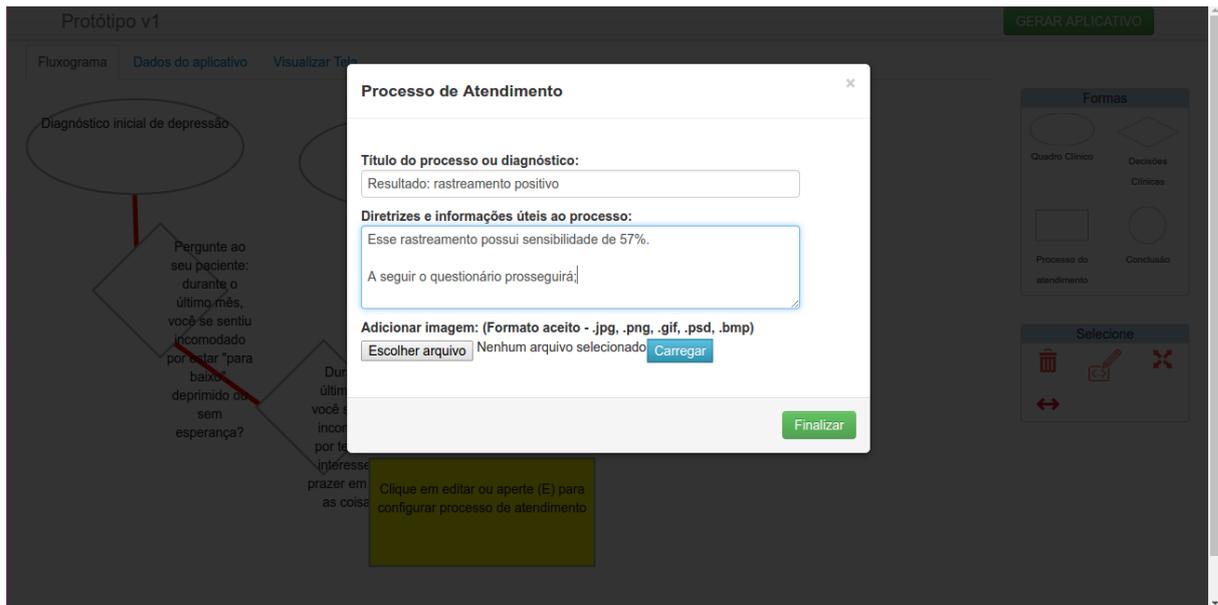


Figura 148 – Criação e configuração do elemento processo de atendimento como resultado dos fluxos das decisões clínicas.

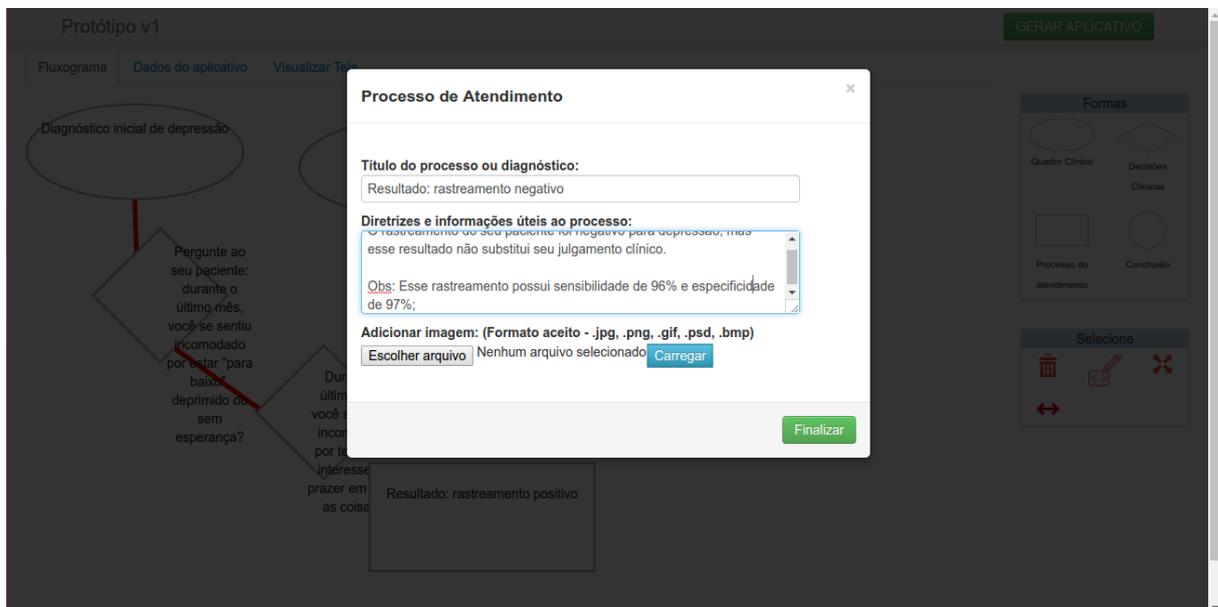


Figura 149 – Criação e configuração do elemento processo de atendimento como resultado dos fluxos das decisões clínicas.

- Passo 12: escolha do fluxo para associação da decisão clínica através de pergunta. Para sim, o fluxo segue na direção do rastreamento positivo, para não, o fluxo segue na direção do rastreamento negativo (Figuras 150 e 150).

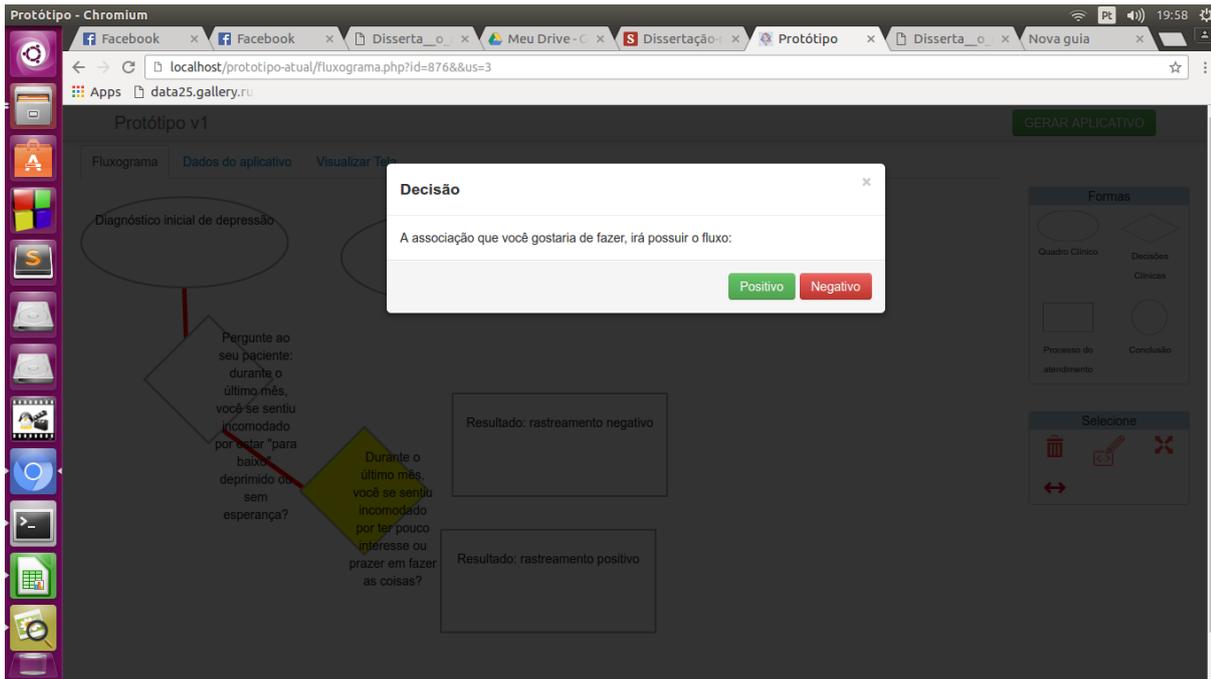


Figura 150 – Escolha do fluxo da associação da decisão clínica do ADDS.

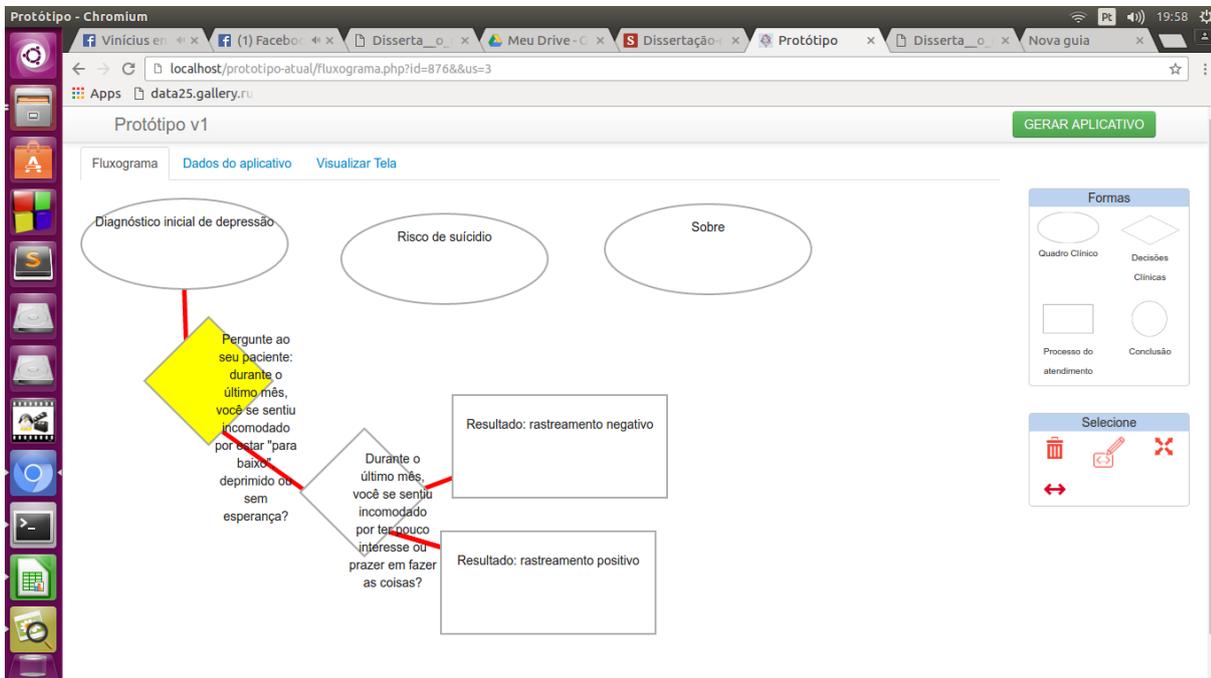


Figura 151 – Novas associações realizadas da decisão clínica com os processos de atendimento.

- Passo 13: Criação e configuração da decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas. (Figuras 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159 e 160).

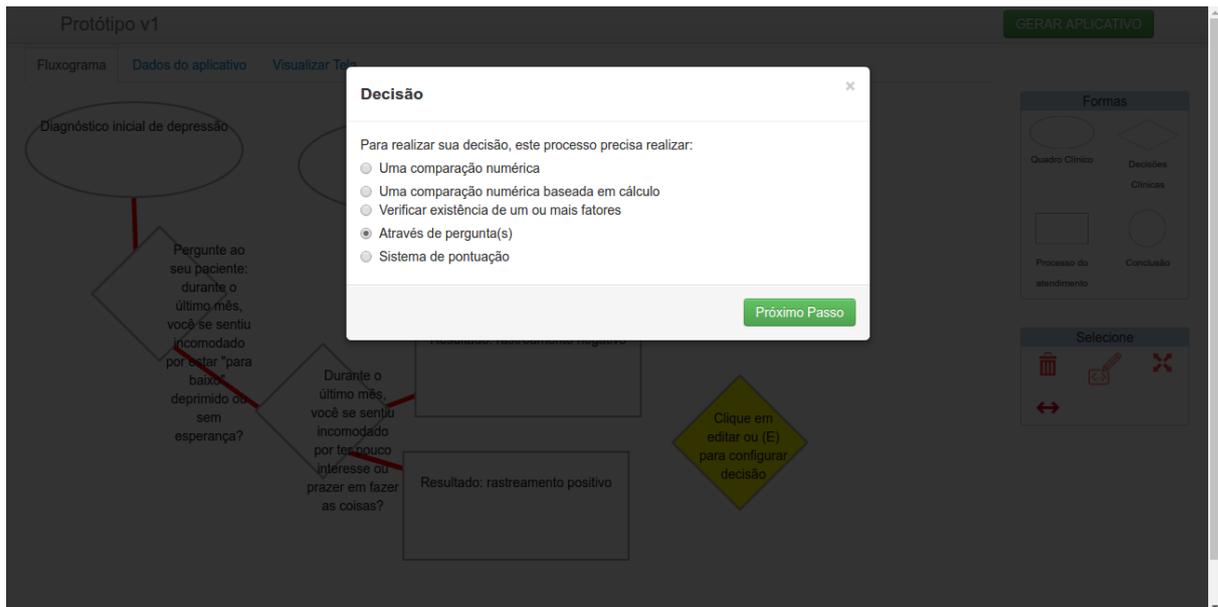


Figura 152 – Criação de nova decisão clínica por pergunta da ADDS.

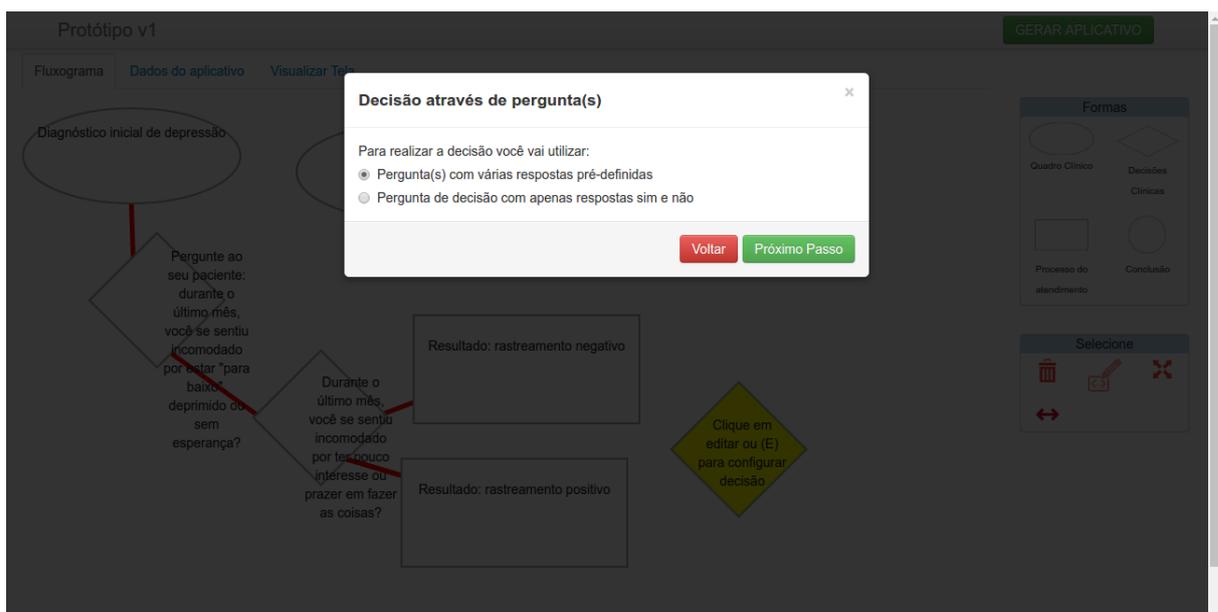


Figura 153 – Configuração da decisão clínica através de perguntas com respostas pré-definidas no ADDS, referente ao questionário de diagnóstico da depressão.

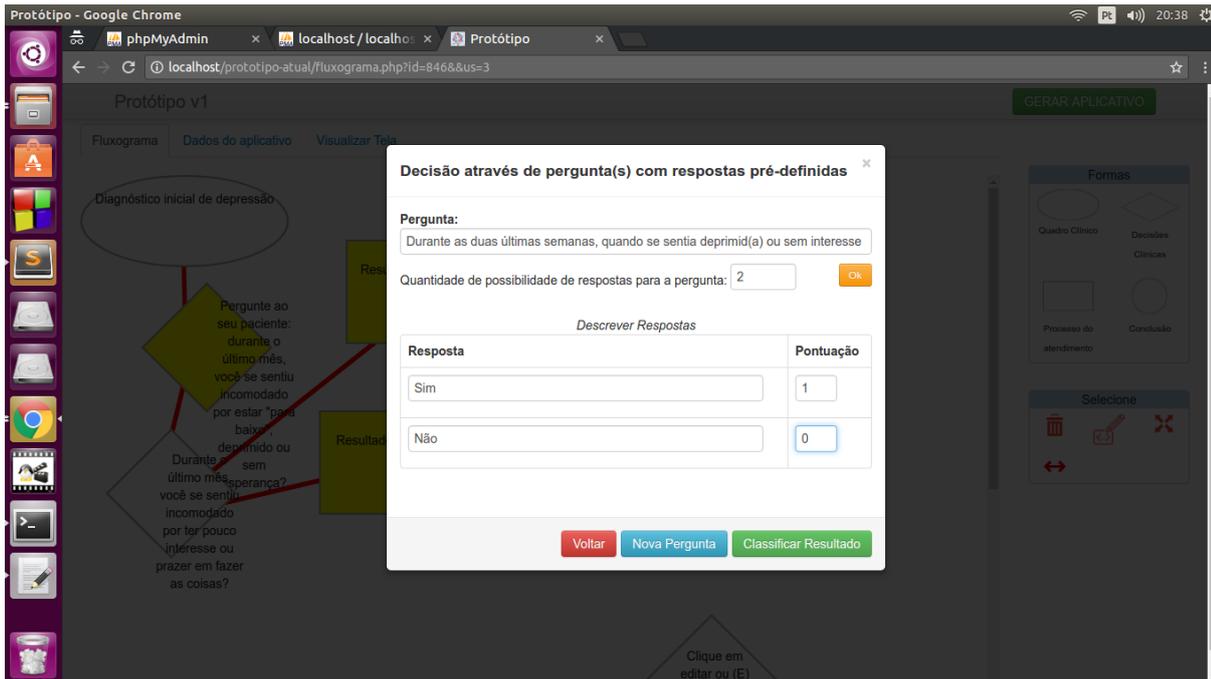


Figura 154 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.

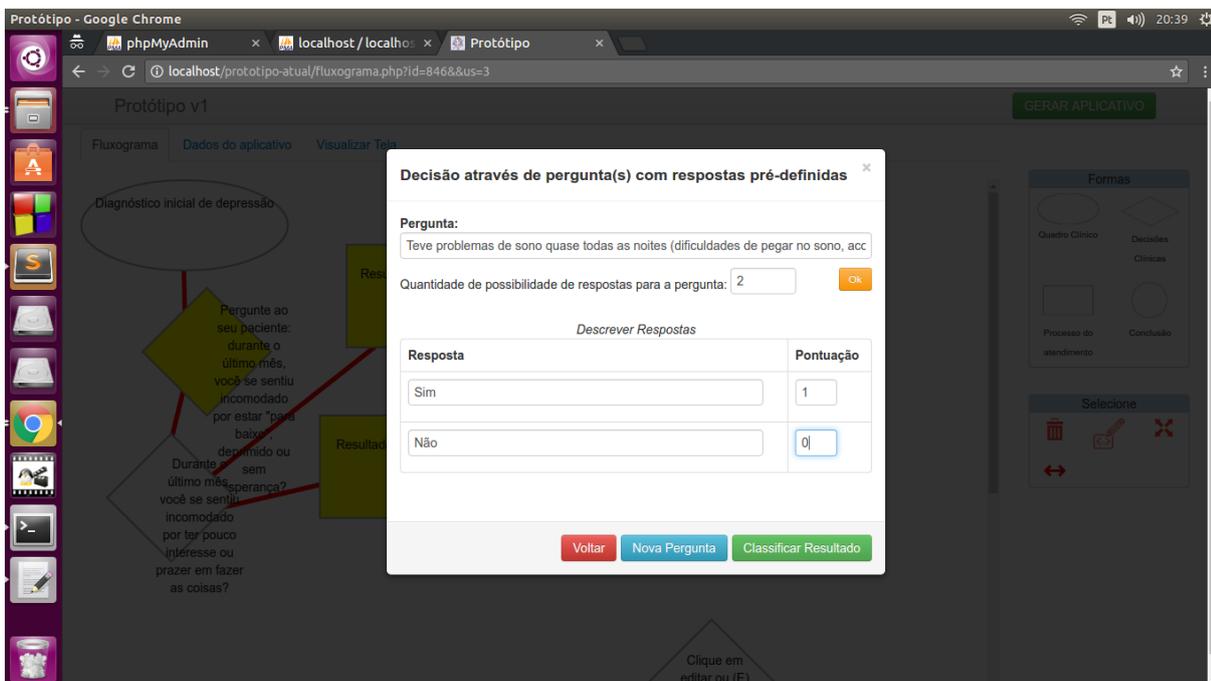


Figura 155 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.

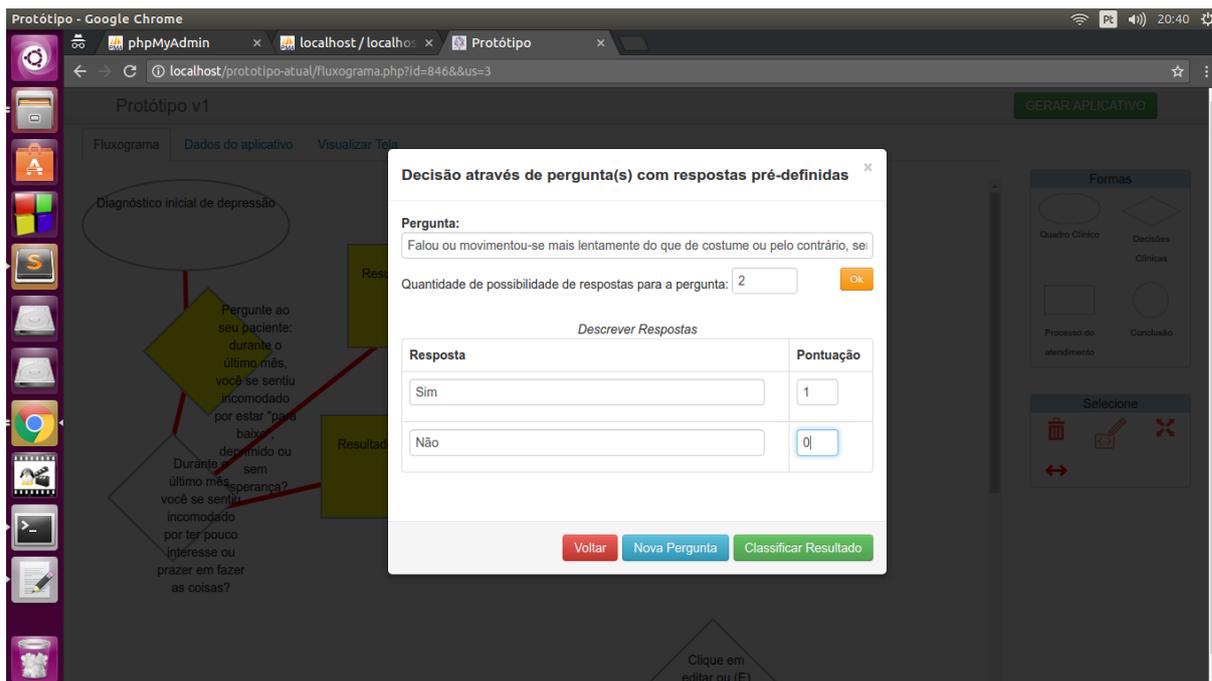


Figura 156 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.

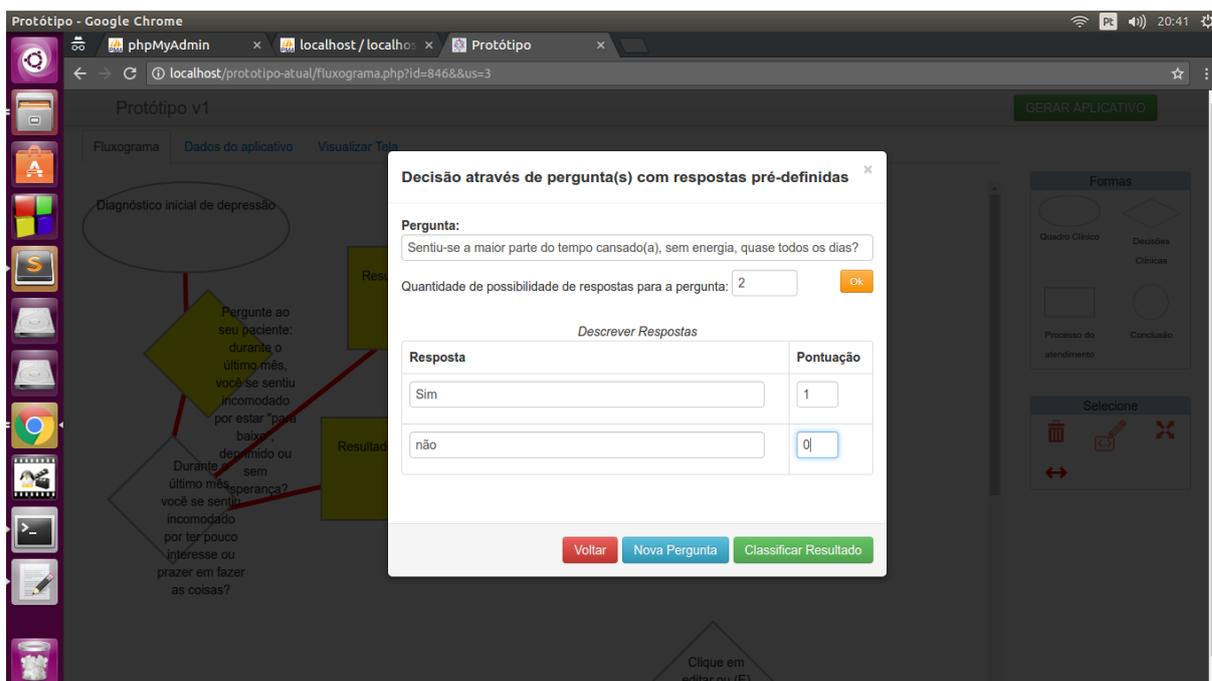


Figura 157 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.

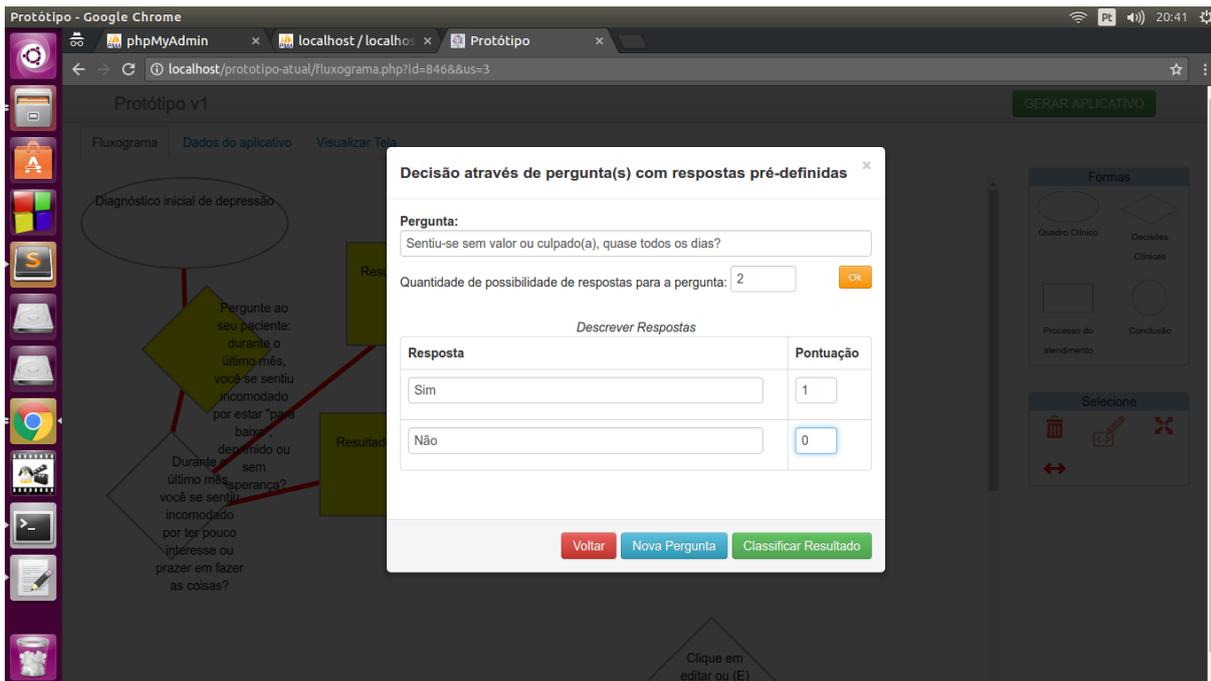


Figura 158 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.

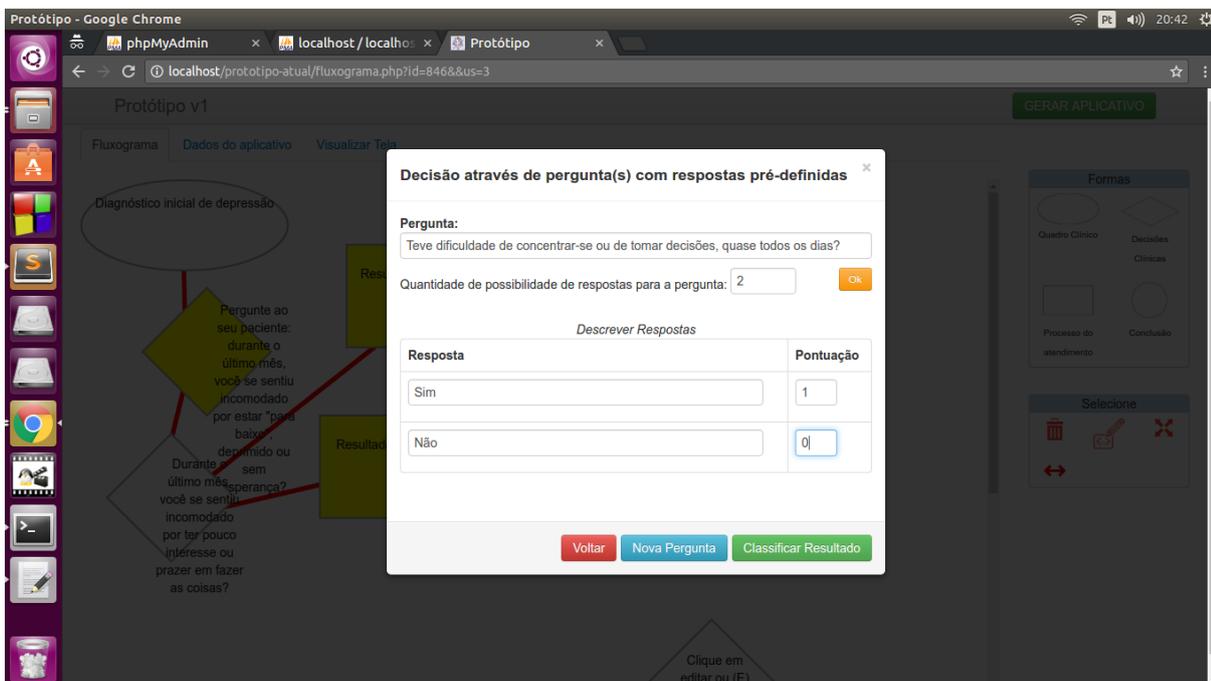


Figura 159 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.

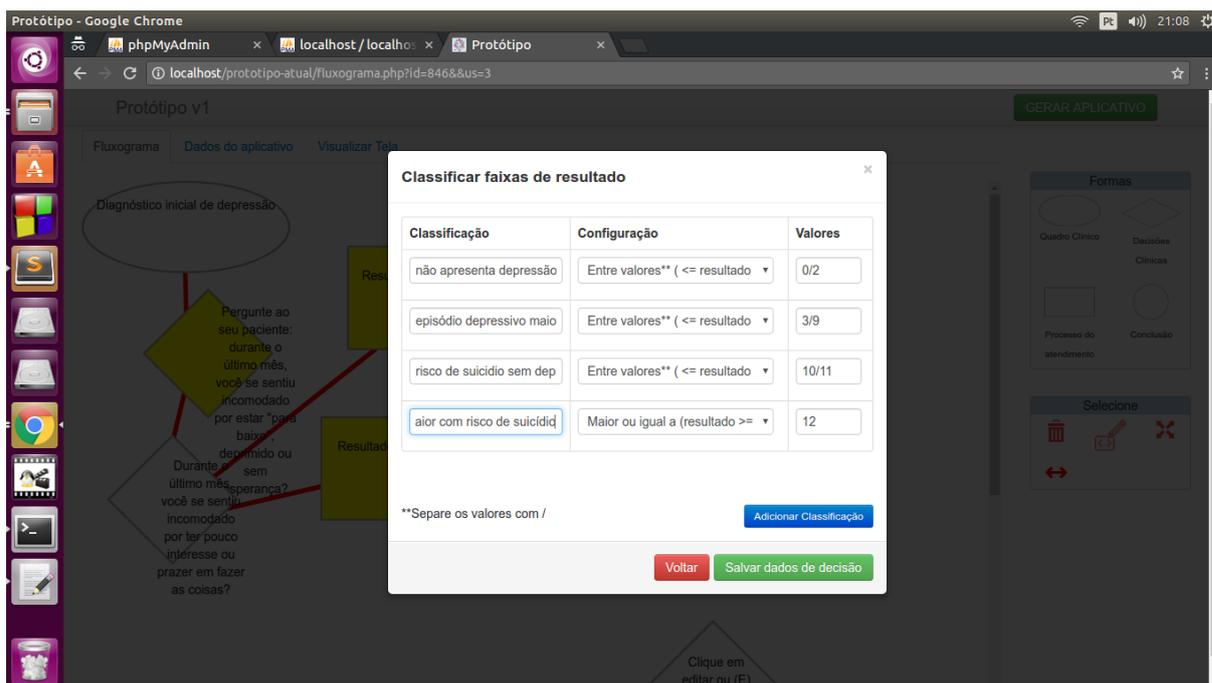


Figura 160 – Configuração das possíveis classificações a partir do questionário de diagnóstico da depressão do ADDS.

- Passo 14: Associação do processo de atendimento referente ao prosseguimento do diagnóstico à decisão clínica com respostas pré-definidas, que descreve o questionário do ADDS. (Figura 161).

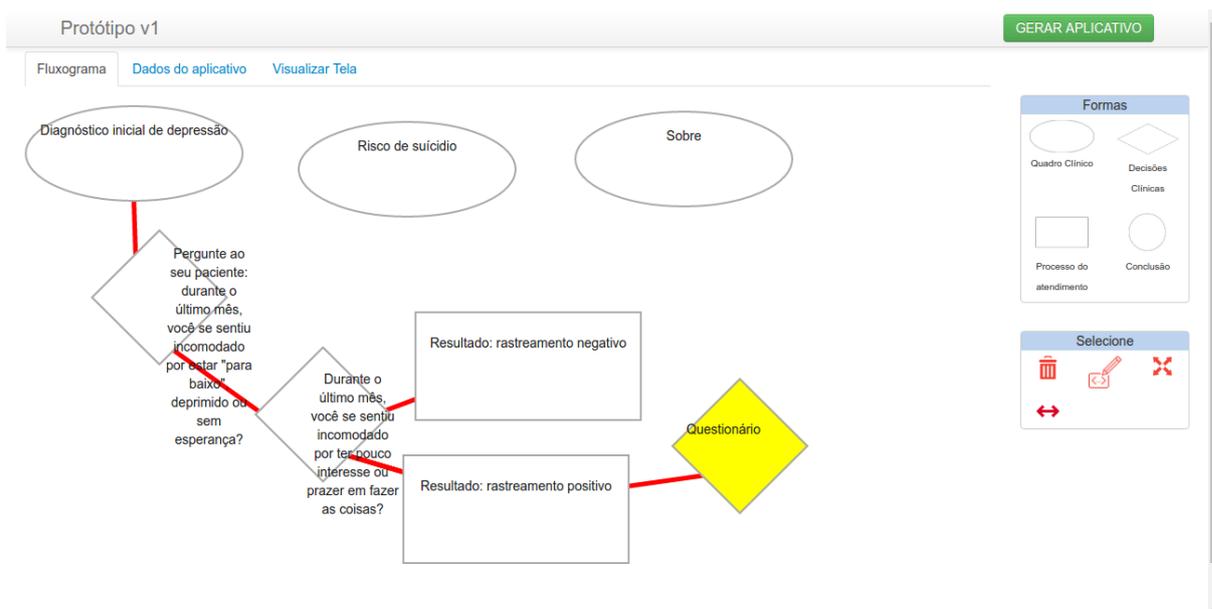


Figura 161 – Associação do processo de atendimento referente ao prosseguimento do diagnóstico à decisão clínica com respostas pré-definidas, que descreve o questionário do ADDS.

- Passo 15: criação dos elementos de processo de atendimento com conteúdo referente aos possíveis resultados da decisão clínica do questionário do ADDS. (Exemplos nas Figuras 162 e 163).

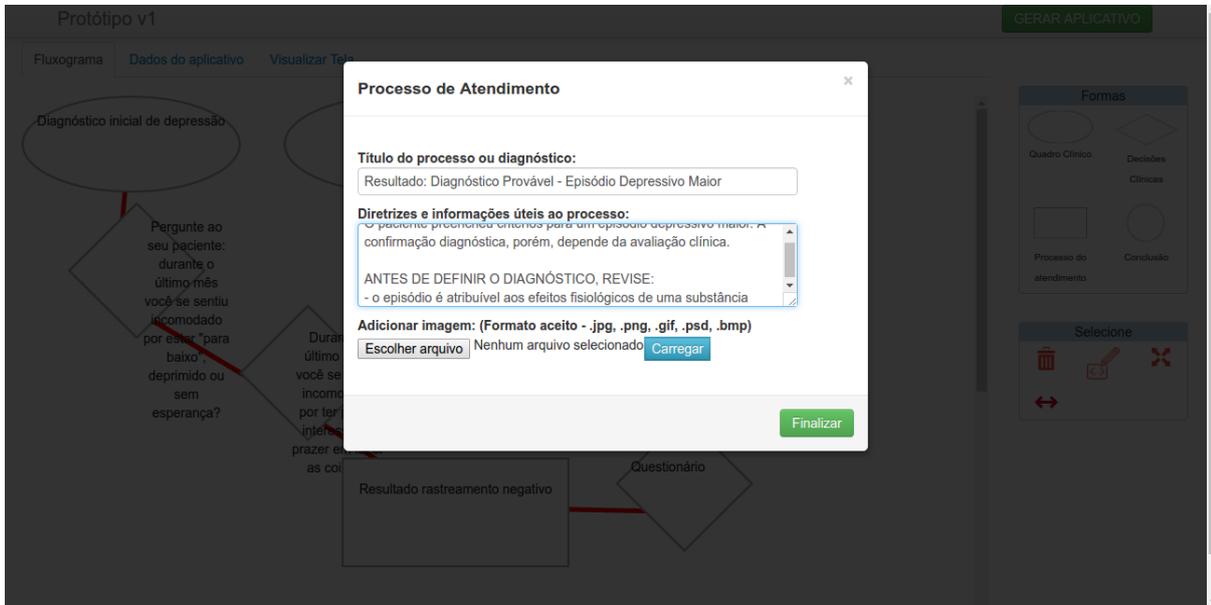


Figura 162 – Configuração do processo de atendimento com o conteúdos dos possíveis resultados do questionário do ADDS.

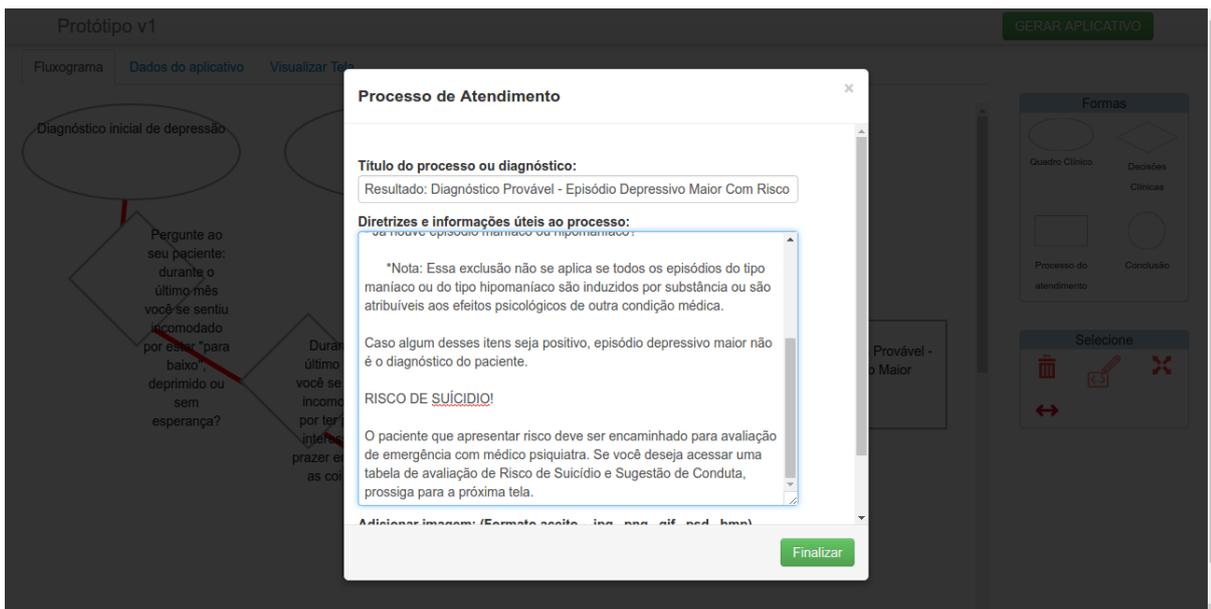


Figura 163 – Configuração do processo de atendimento com o conteúdos dos possíveis resultados do questionário do ADDS.

- Passo 16: associação do elemento de decisão clínica do questionário do ADDS com os respectivos processos de atendimento (Exemplos nas Figuras 164 e 165).

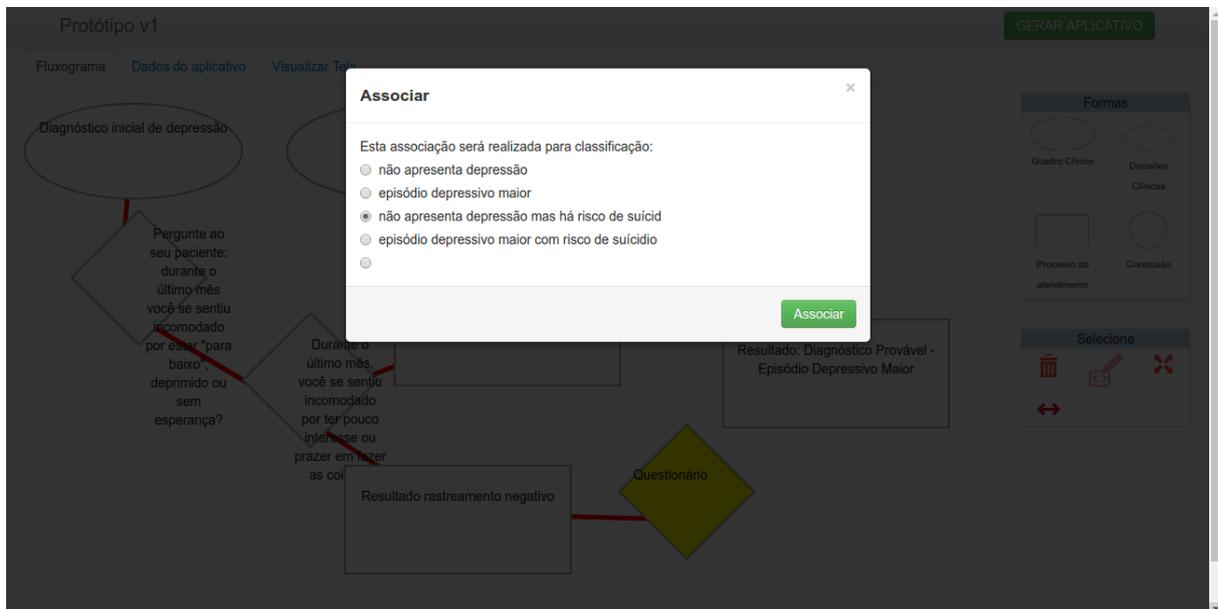


Figura 164 – Escolha do elemento a ser associado a determinada classificação da decisão clínica.

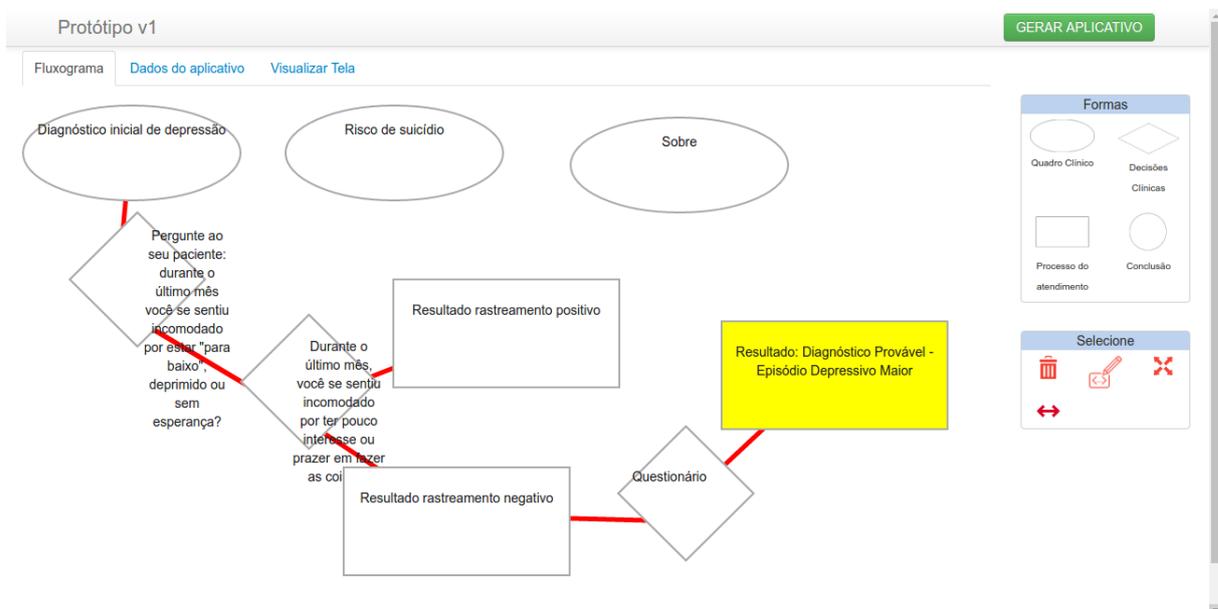


Figura 165 – Elementos do fluxograma associados.

- Passo 17: criação de decisão clínica para realizar a avaliação do suicídio através de perguntas com respostas pré-definidas. (Figuras 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172 e 173).

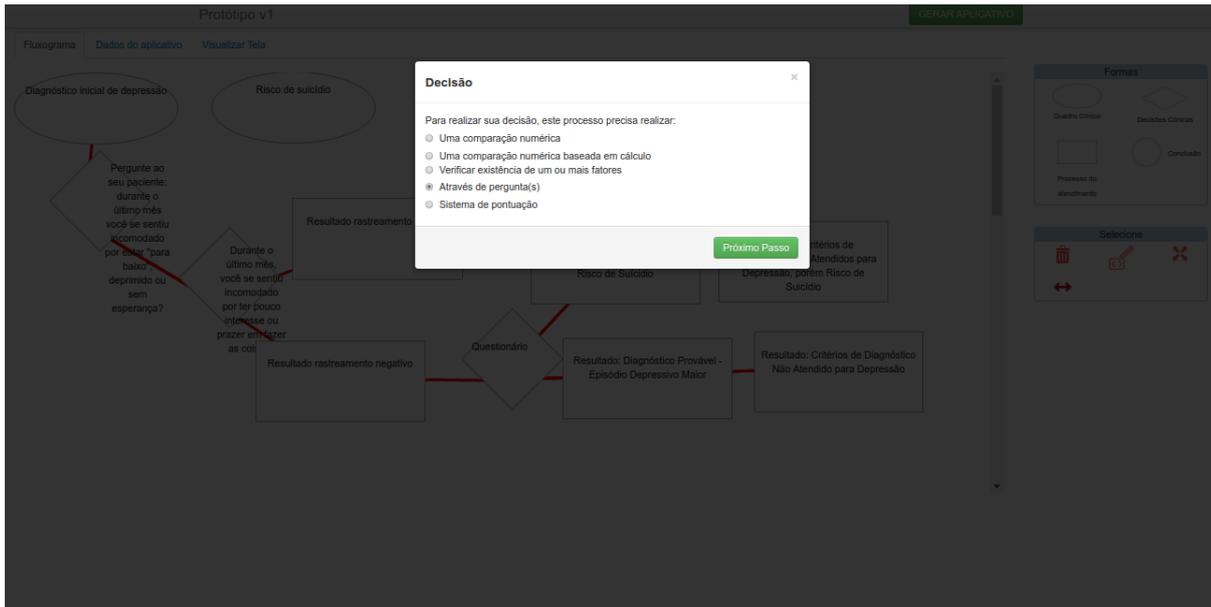


Figura 166 – Criação da decisão clínica para a avaliação do risco de suicídio.

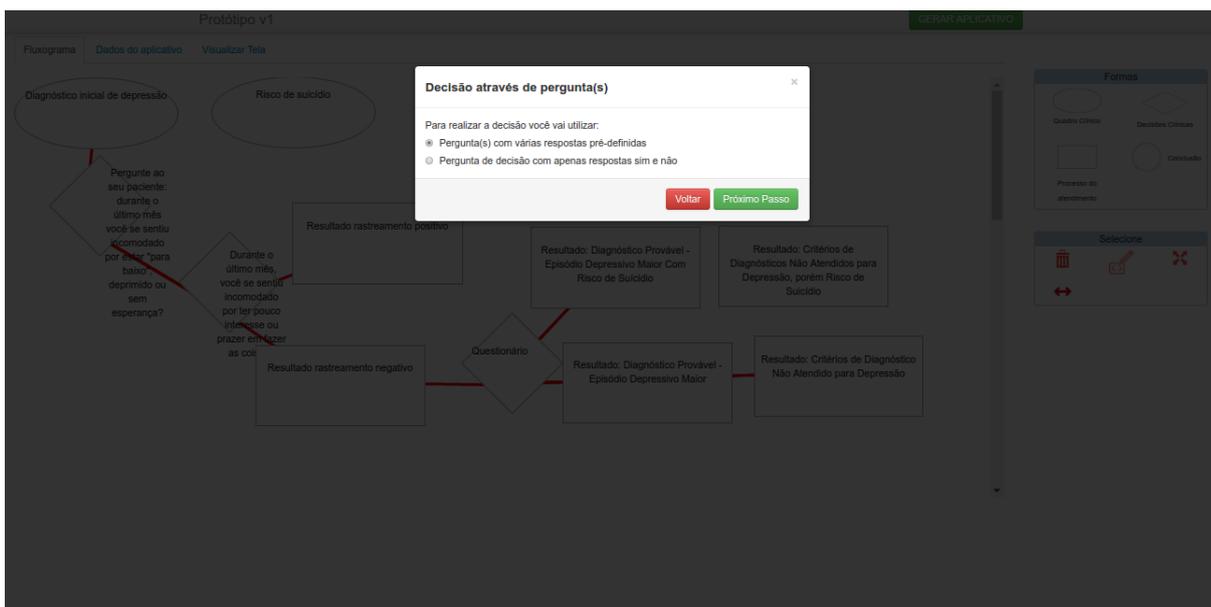


Figura 167 – Configuração da decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Te

Diagnóstico inicial de depressão

Pergunte ao seu paciente: durante o último mês você se sentiu incomodado por estar "para baixo", deprimido ou sem esperança?

Durante o último mês você se incomodou por ter injúrias, prazer e as cov

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decalques Clínicos

Processo do atendimento Conclusão

Selecione

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:

Durante o último mês: Pensou que seria melhor estar morto(a) ou desejou estar mc

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2 OK

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	1
Não	0

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 168 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.

Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Te

Diagnóstico inicial de depressão

Pergunte ao seu paciente: durante o último mês você se sentiu incomodado por estar "para baixo", deprimido ou sem esperança?

Durante o último mês você se incomodou por ter injúrias, prazer e as cov

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decalques Clínicos

Processo do atendimento Conclusão

Selecione

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:

Durante o último mês: Quiz fazer mal a si mesmo(a)?

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2 OK

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	1
Não	0

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 169 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:
Durante o último mês: Pensou em suicídio?

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	1
Não	0

Figura 170 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:
Durante o último mês: tentou suicídio?

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	10
Não	0

Figura 171 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:
Ao longo da sua vida, já fez uma tentativa de suicídio?

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	1
Não	0

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 172 – Descrição de pergunta e respostas da avaliação de risco de suicídio.

Classificar faixas de resultado

Classificação	Configuração	Valores
Risco baixo	Entre valores** (<= resultado)	0/2
Risco moderado	Igual a (resultado ==)	3
Risco Alto	Maior ou igual a (resultado >=)	4

**Separe os valores com /

Adicionar Classificação

Voltar Salvar dados de decisão

Figura 173 – Descrições das possíveis classificações para a decisão clínica para realizar avaliação de risco de suicídio.

- Passo 18: criação dos processos de elemento que conterão os conteúdos das possíveis classificações da avaliação de risco do suicídio e informações referentes a ligação do quadro clínico “Sobre”. (Figuras 174, 175, 176 e 177).

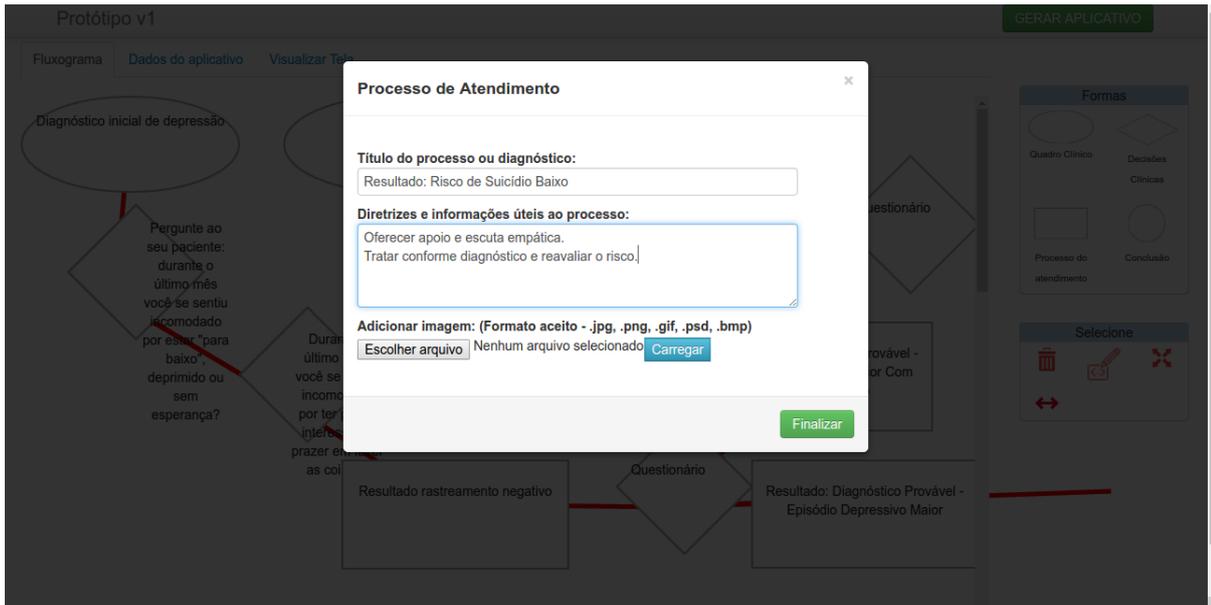


Figura 174 – Descrição do processo de atendimento referente a uma das classificações da avaliação do risco do suicídio.

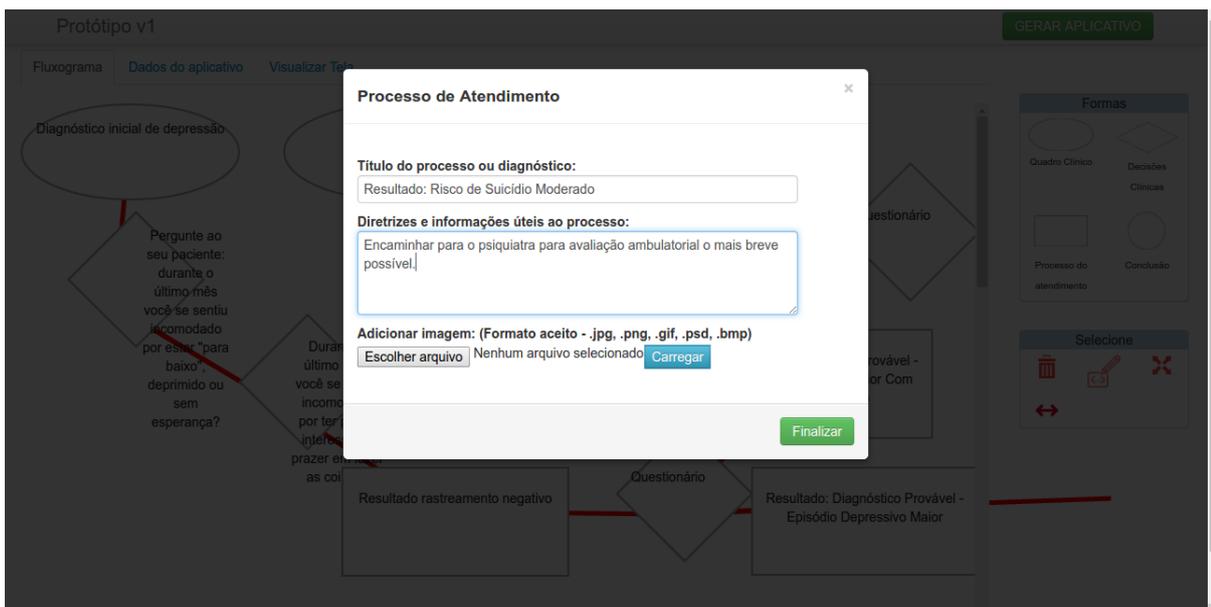


Figura 175 – Descrição do processo de atendimento referente a uma das classificações da avaliação do risco do suicídio.

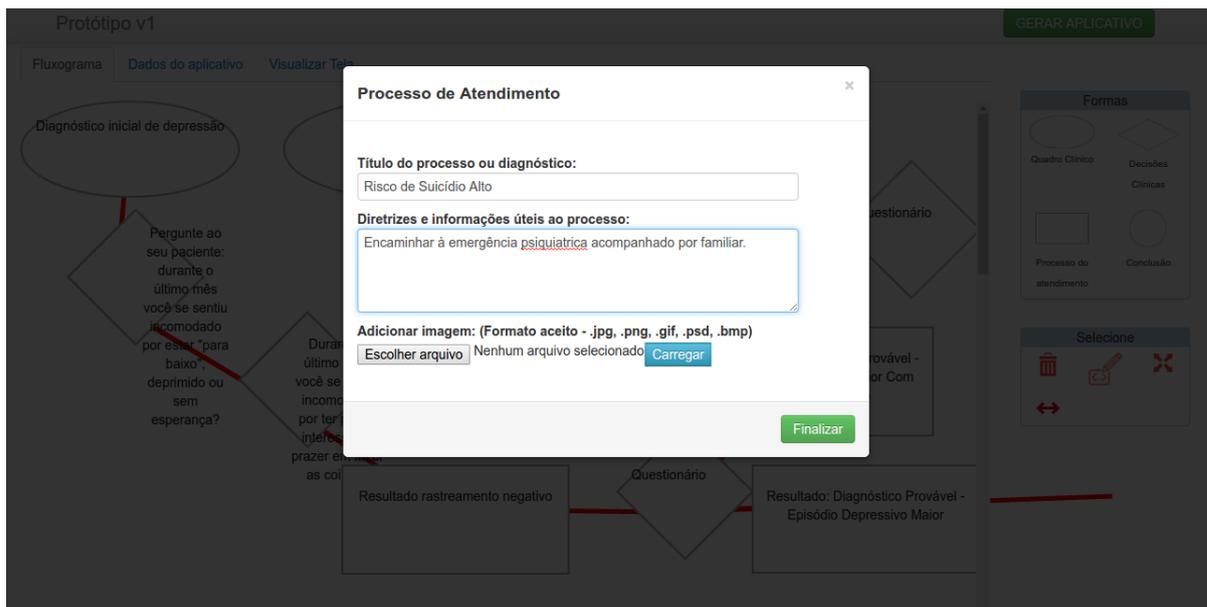


Figura 176 – Descrição do processo de atendimento referente a uma das classificações da avaliação do risco do suicídio.

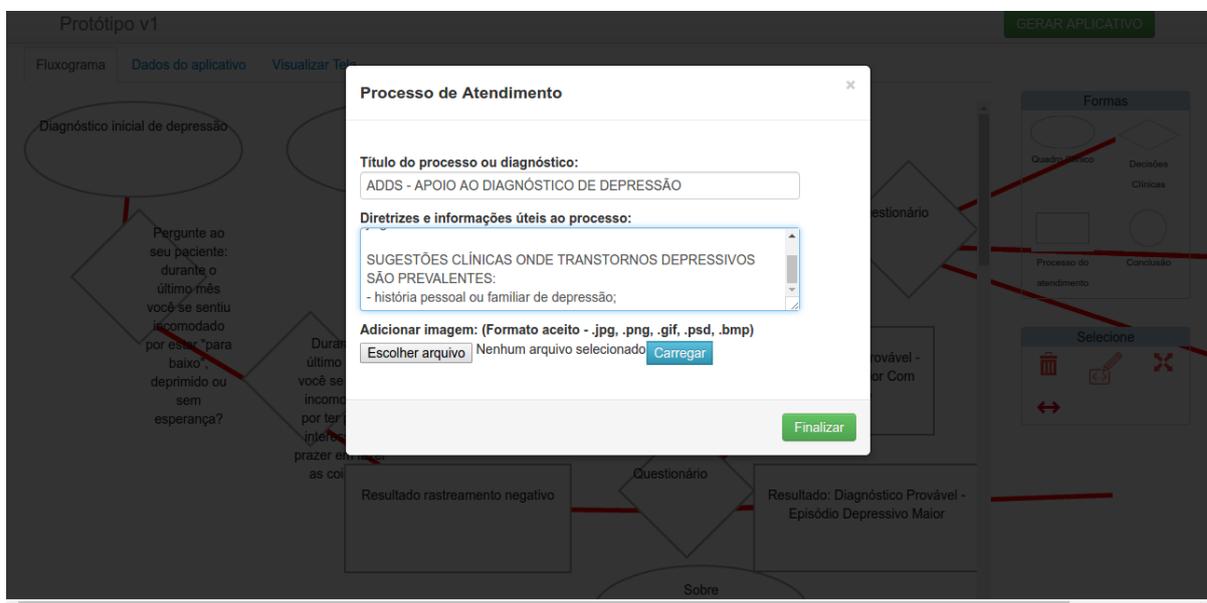


Figura 177 – Descrição do processo de atendimento referente ao quadro clínico “Sobre”, do ADDS.

- Passo 19: associação da decisão clínica que realiza a avaliação de risco de suicídio com os processos de atendimento respectivo às classificações. (Figura 178).

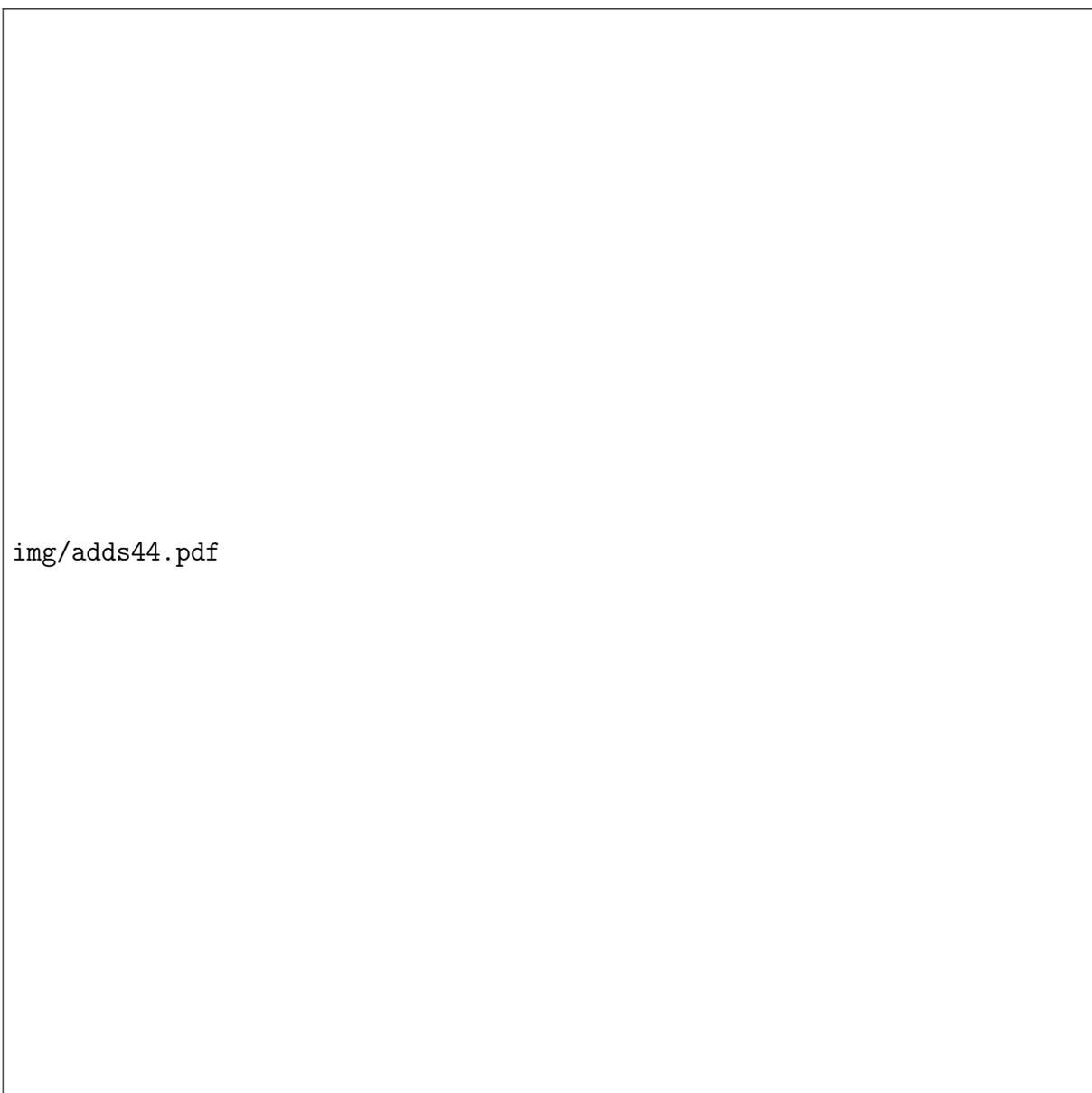


Figura 180 – Dados do aplicativo ADDS.

7.4 ÁLCOOL

- Passo 1: criação dos quadros clínicos do Álcool (Figura 205).

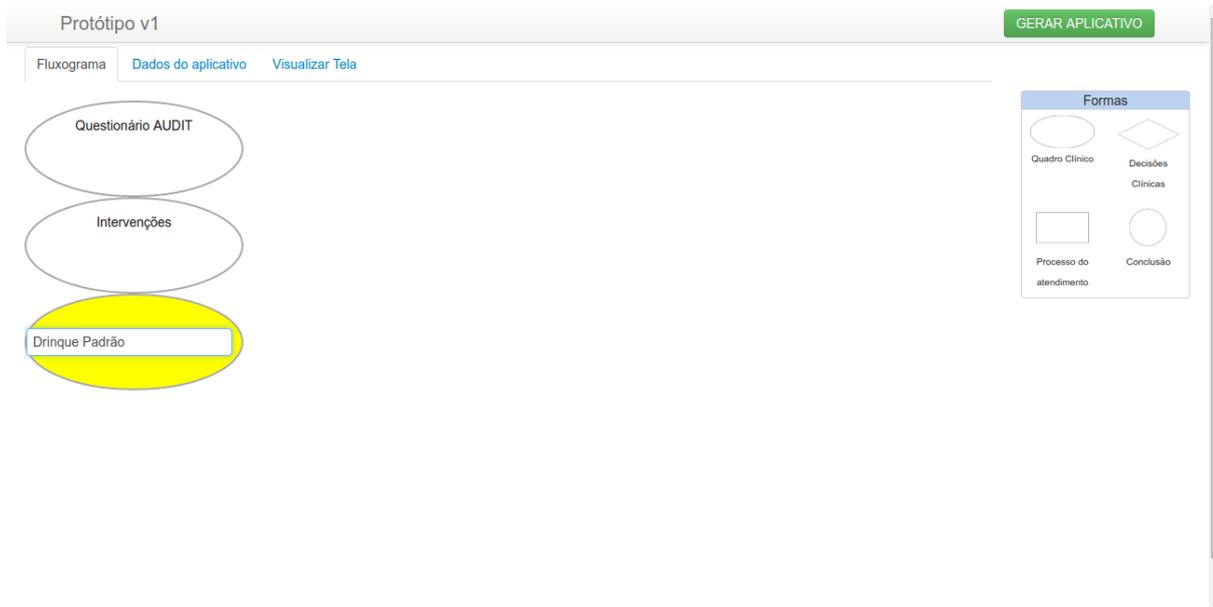


Figura 181 – Criação dos quadros clínicos do Álcool.

- Passo 2: criação e configuração de um processo de atendimento contendo instruções sobre o questionário AUDIT, e associação ao quadro clínico (Figuras 182 e 183).

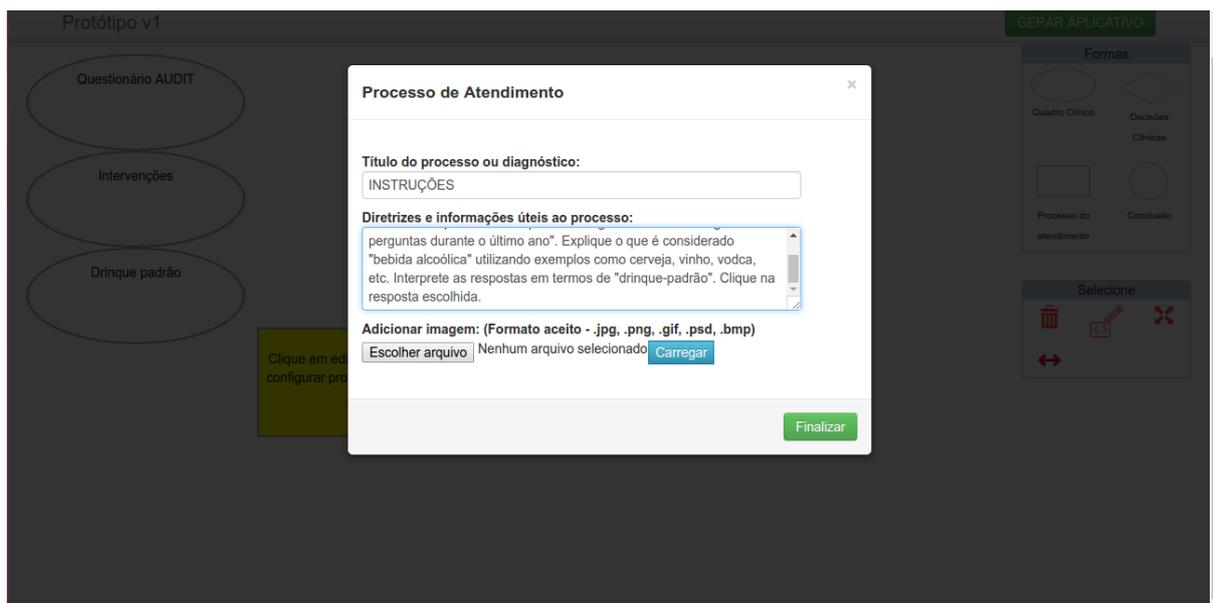


Figura 182 – Criação e configuração do processo de atendimento para instruções do questionário AUDIT.

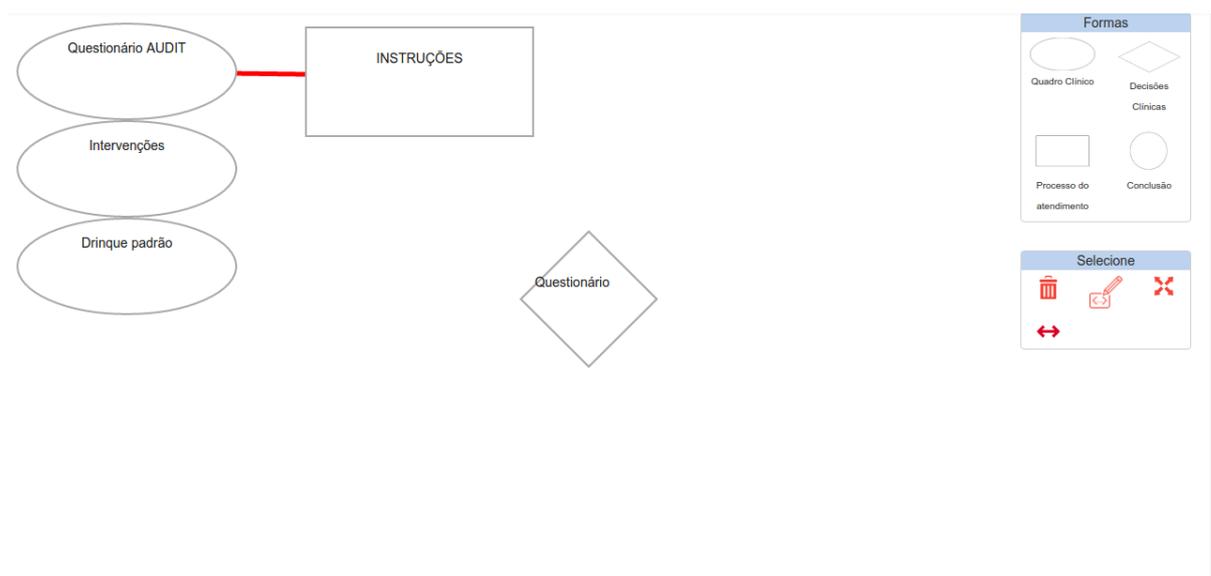


Figura 183 – Associação do quadro clínico com o processo de atendimento sobre o questionário AUDIT.

- Passo 3: criação e configuração da decisão clínica através de pergunta com respostas pré-definidas para realização do questionário AUDIT. (Figuras 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192 e 193).

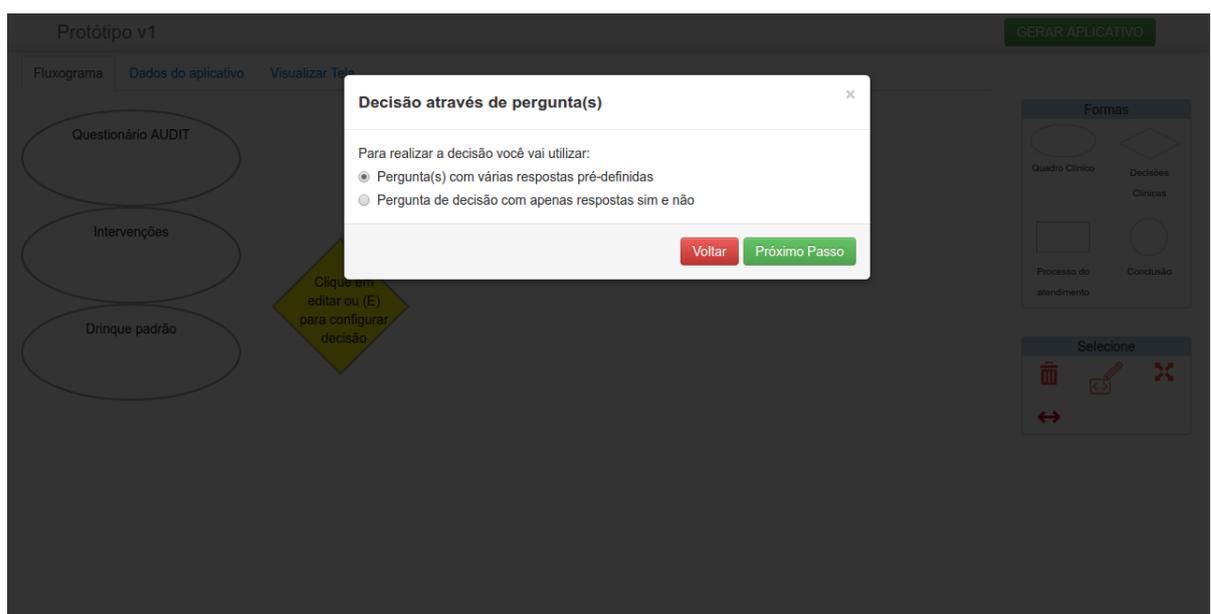


Figura 184 – Configuração da decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas para realização do questionário AUDIT.

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Com que frequência consome bebidas que contém álcool?

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Nunca	0
Uma vez por mês ou menos	1
Duas a quatro vezes por mês	2
Suas a três vezes por semana	3
Quatro ou mais vezes por semana	4

Figura 185 – Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Quando bebe, quantas bebidas contendo álcool consome num dia normal?

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Uma ou duas	0
Três ou quatro	1
Cinco ou seis	2
Sete a nove	3
Dez ou mais	4

Figura 186 – Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.



Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Teste

Questionário AUDIT

Intervenções

Drinque padrão

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo do atendimento Conclusão

Seleção

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:
Com que frequência consome seis bebidas ou mais numa ocasião?

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5 OK

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Nunca	0
Uma vez por mês ou menos	1
Duas a três vezes por semana	3
Quatro ou mais vezes por semana	4

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 187 – Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.



Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Teste

Questionário AUDIT

Intervenções

Drinque padrão

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo do atendimento Conclusão

Seleção

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5 OK

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Nunca	0
Uma vez por mês ou menos	1
Duas a quatro vezes por mês	2
Duas a três vezes por mês	3
Quatro ou mais vezes por semana	4

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 188 – Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.

Protótipo v1

Questionário AUDIT

Intervenções

Drinque padrão

Clique aqui para editar a pergunta

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico

Decisões Clínicas

Processo de atendimento

Condição

Selecione

Volta

Nova Pergunta

Classificar Resultado

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Nos últimos 12 meses, com que frequência não conseguiu cumprir as tarefas qui

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Nunca	0
Uma vez por mês ou menos	1
Duas a quatro vezes por mês	2
Duas a três vezes por semana	3
Quatro ou mais vezes por semana	4

Figura 189 – Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.

Protótipo v1

Questionário AUDIT

Intervenções

Drinque padrão

Clique aqui para editar a pergunta

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico

Decisões Clínicas

Processo de atendimento

Condição

Selecione

Volta

Nova Pergunta

Classificar Resultado

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:

Nos últimos 12 meses, com que frequência não conseguiu cumprir as tarefas qui

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Nunca	0
Uma vez por mês ou menos	1
Duas a quatro vezes no mês	2
Duas a três vezes na semana	3

Figura 190 – Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.

Protótipo v1

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo do atendimento Conclusão

Seleção

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Nos últimos 12 meses, com que frequência precisou de beber logo de manhã pa

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Nunca	0
Uma vez por mês ou menos	1
Duas a quatro vezes por mês	2
Duas a três vezes na semana	3

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 191 – Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.

Protótipo v1

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo do atendimento Conclusão

Seleção

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Nos últimos 12 meses, com que frequência teve sentimentos de culpa ou de rem

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Nunca	0
Uma vez por mês ou menos	1
Duas a quatro vezes por mês	2
Duas a três vezes na semana	3

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 192 – Descrição de pergunta com respostas pré-definidas do questionário AUDIT.

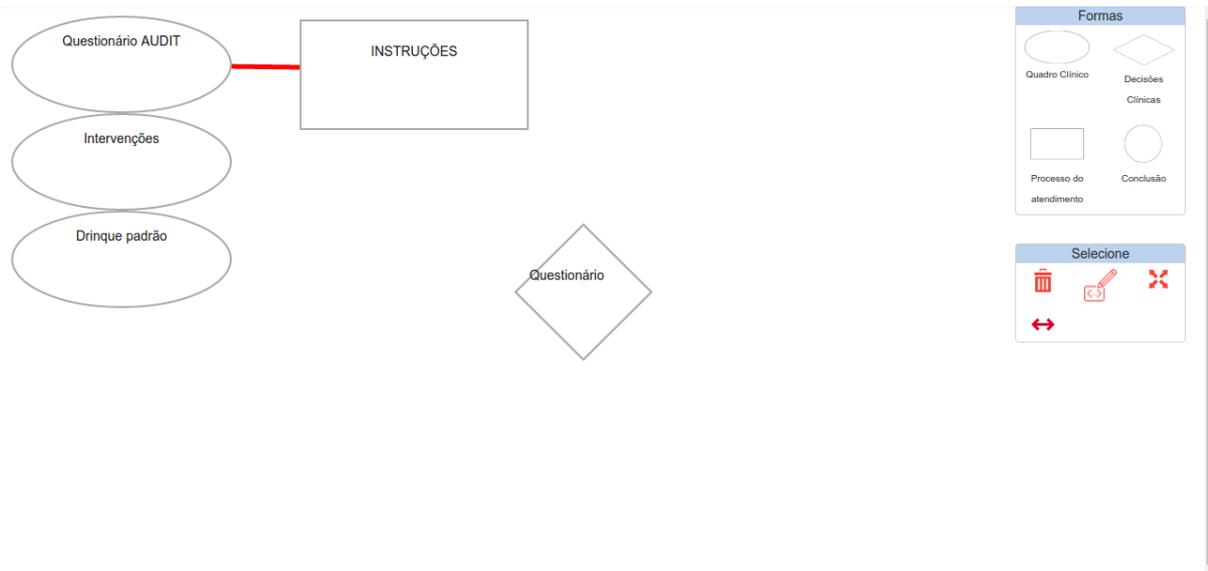


Figura 193 – Descrição das possíveis classificações do questionário AUDIT.

- Passo 4: criação dos processo de de atendimento com informações sobre: (1) os resultados do questionário AUDIT; (2) sugestões práticas da APS conforme o resultado do questionário AUDIT; e (3) drinques padrão (Exemplo nas Figuras 194, 195 e 196).

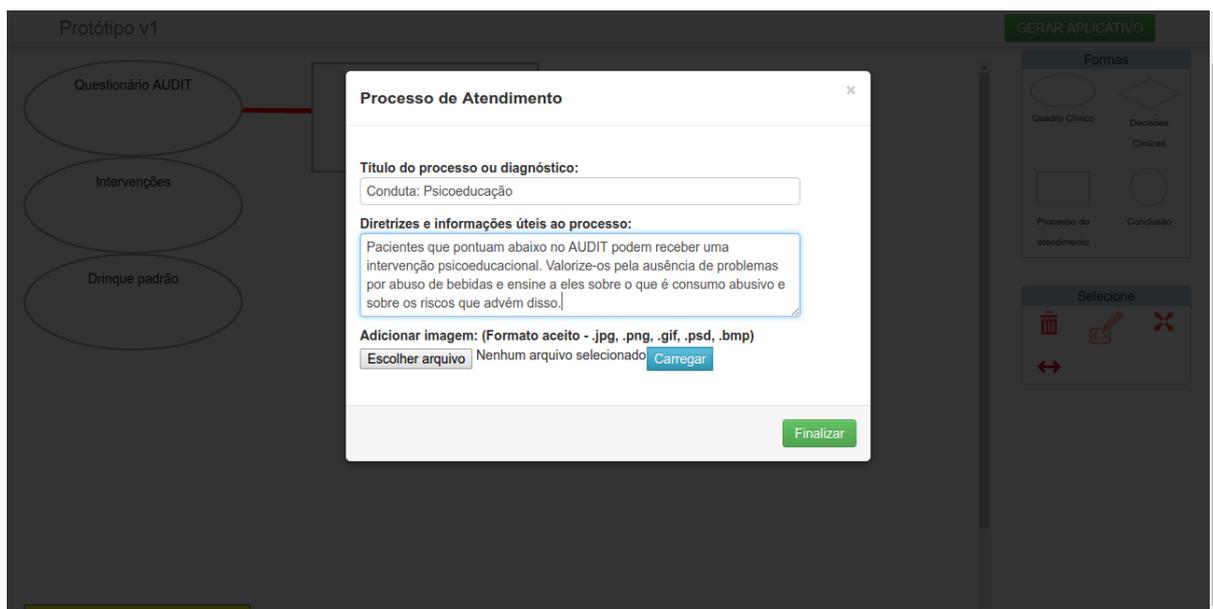


Figura 194 – Criação e configuração de processo de atendimento respectivo a classificação do questionário AUDIT.



Figura 195 – Criação e configuração de processo de atendimento subsequente a outro processo de atendimento de origem pela classificação do questionário AUDIT, e também por Intervenções específicas.

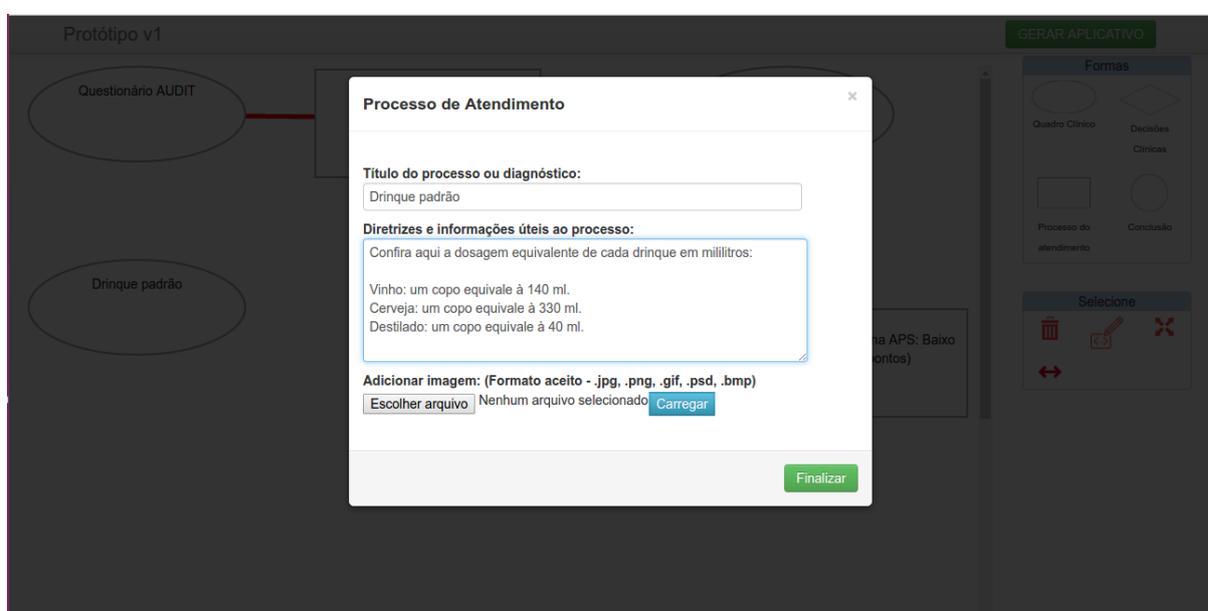


Figura 196 – Criação e configuração de processo de atendimento com informações sobre drinque padrão.

- Passo 5: associação dos elementos criados (Exemplos nas Figuras 197 e 198).

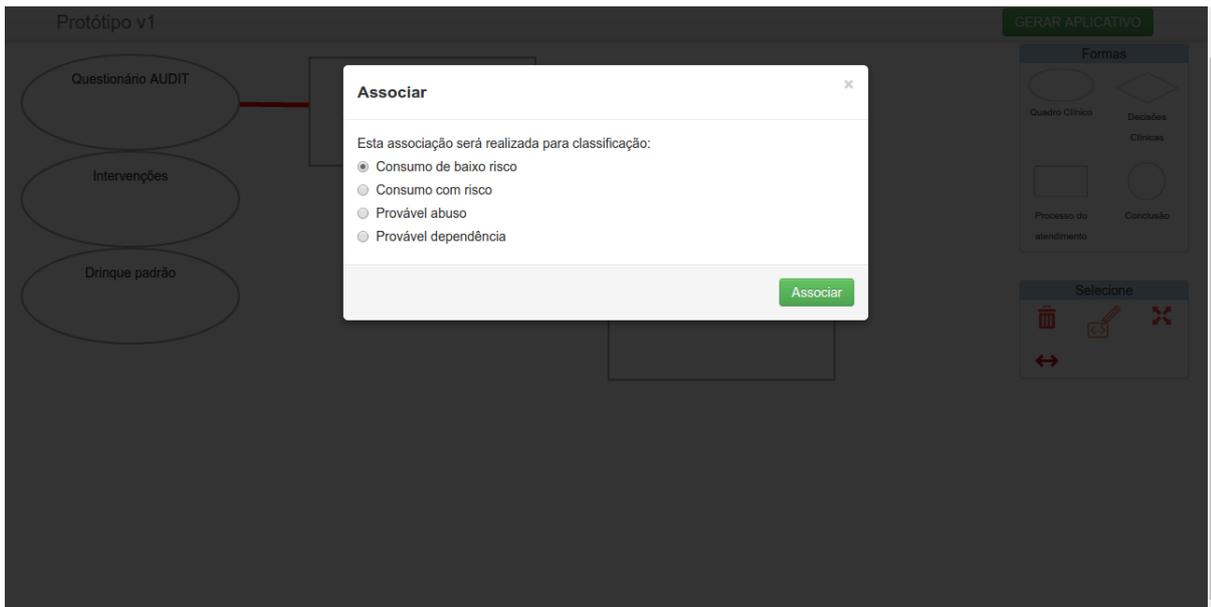


Figura 197 – Associação da decisão clínica do questionário AUDIT com os processos de atendimento respectivos as classificações.

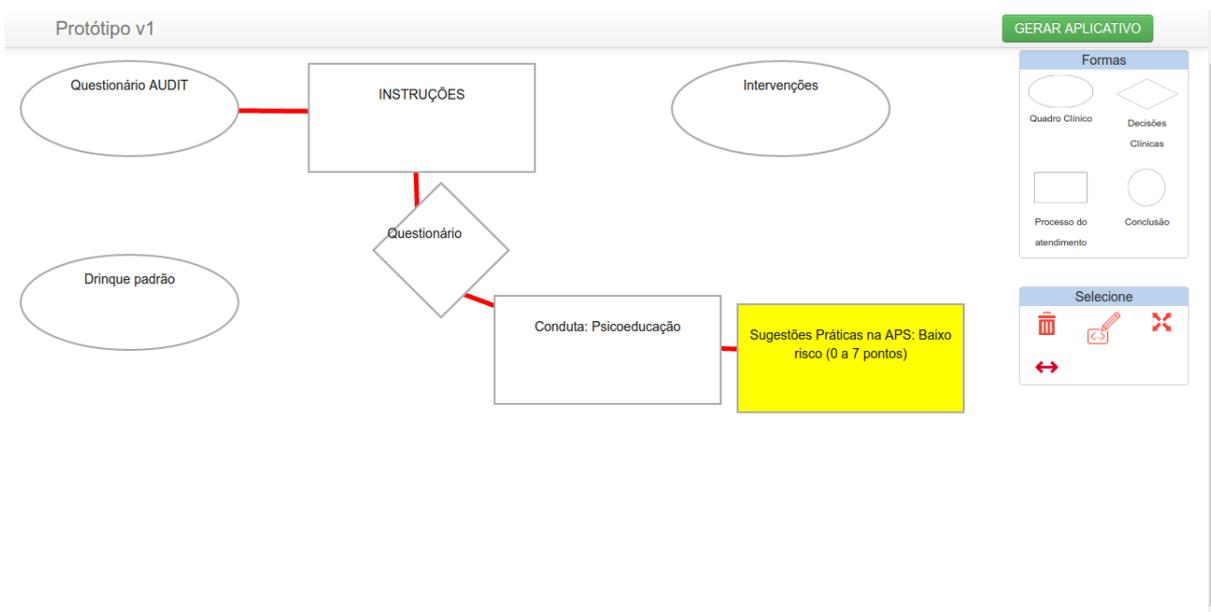


Figura 198 – Associação entre processos de atendimento.

- Passo 6: criação de decisão clínica para acessar tópicos de ‘Intervenções’ (Figuras 199, 200, 201 e 202).

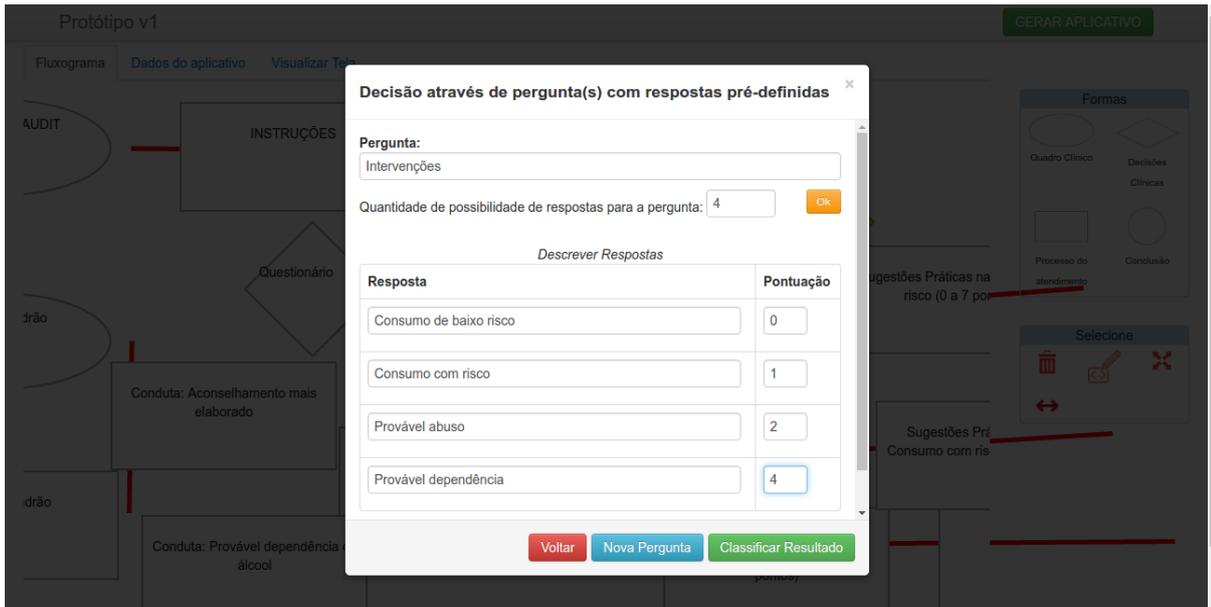


Figura 201 – Descrição dos tópicos utilizando a estratégia de perguntas com respostas pré-definidas na decisão clínica.

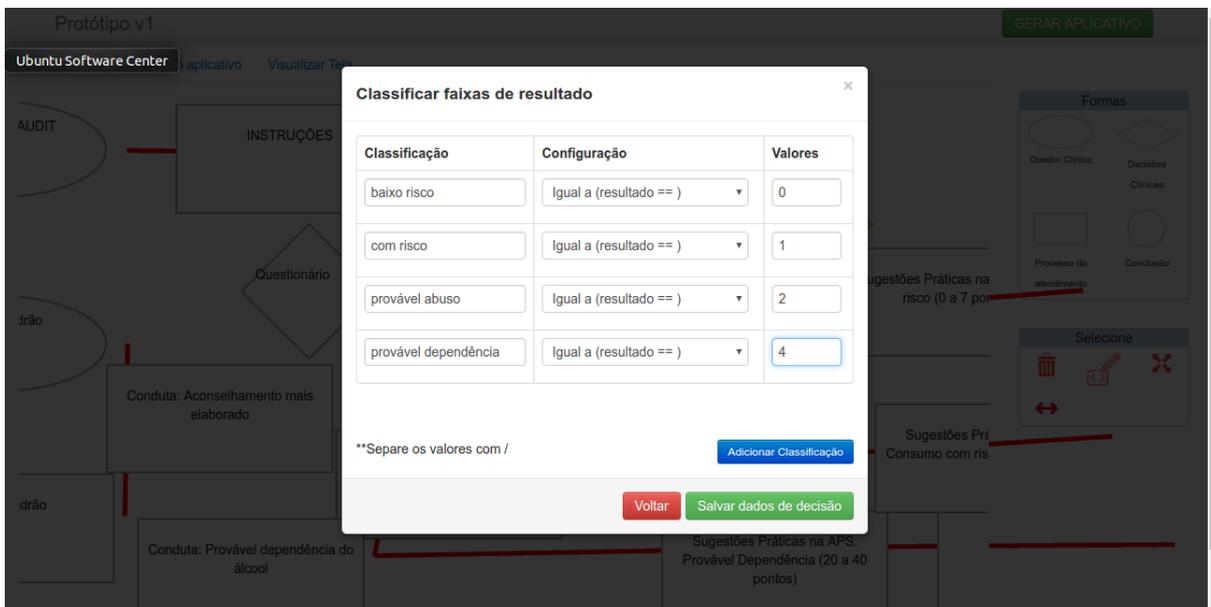


Figura 202 – Classificação de cada possível fluxo

- Visão geral do fluxograma do Álcool (Figura 203).

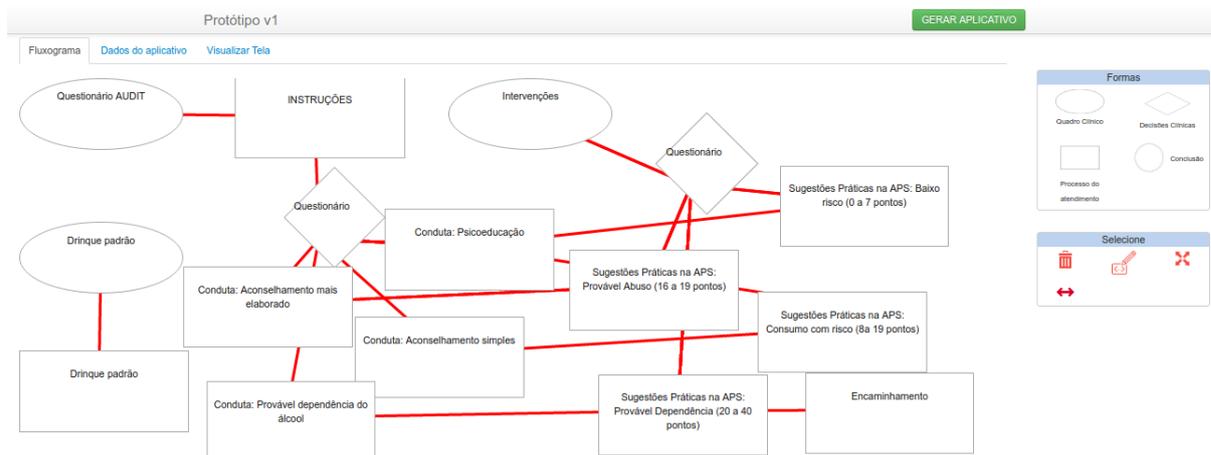


Figura 203 – Visão geral do fluxograma do Álcool.

- Preenchimento dos dados de criação do aplicativo (Figura 204).

Protótipo v1

Fluxograma | Dados do aplicativo | Visualizar Tela

GERAR APLICATIVO

Os dados do aplicativo foram salvos com sucesso!

Nome do autor: Karine Dias

Nome do aplicativo: Álcool

Profissão: Eng. de Software

Senha para gerar o aplicativo:

Instituição: Unipampa

Confirme a senha:

Ícone do aplicativo:

Cor tema do app:

Editar

Figura 204 – Dados do aplicativo Álcool.

7.5 RISCO CARDIOVASCULAR

- Passo 1: criação dos quadros clínicos (Figura 205).

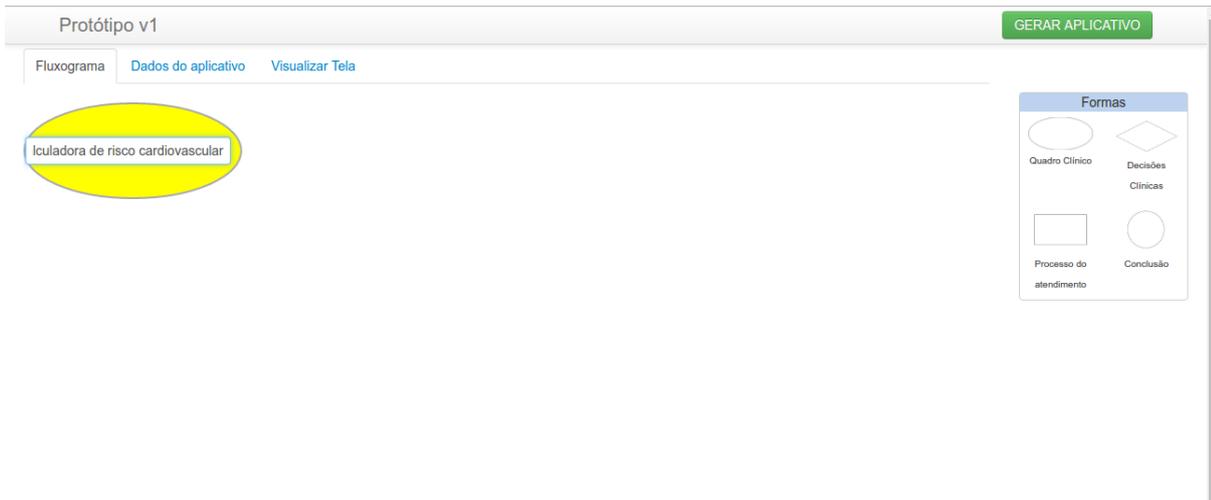


Figura 205 – Criação dos quadros clínicos do Risco Cardiovascular.

- Passo 2: criação e configuração de decisão clínica por perguntas com respostas de sim ou não. (Figuras 206, 207 e 208).

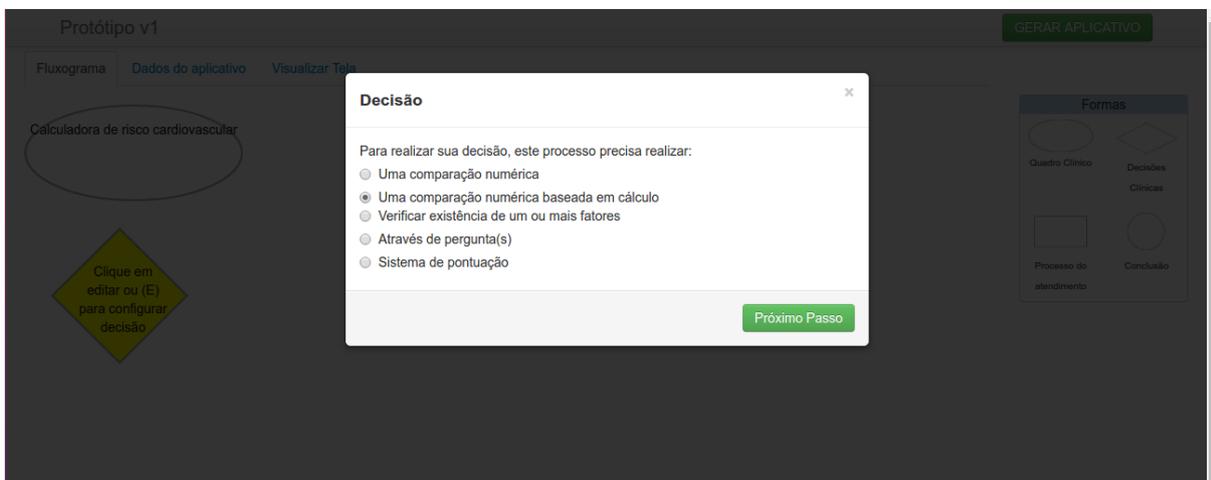


Figura 206 – Criação de decisão clínica do Risco Cardiovascular por pergunta com respostas sim ou não.

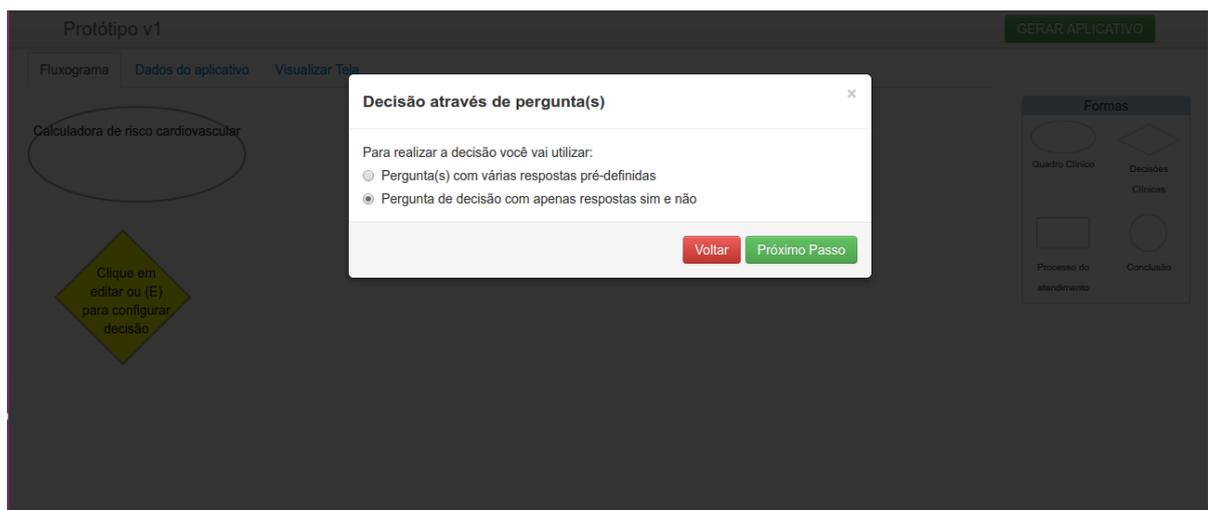


Figura 207 – Configuração da decisão clínica do Risco Cardiovascular.

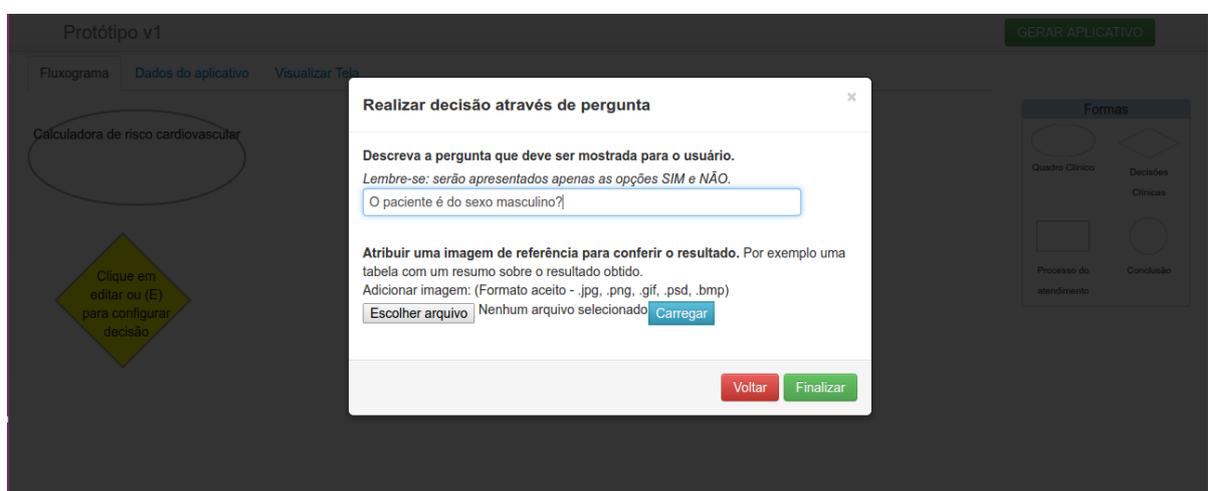


Figura 208 – Descrição da pergunta da decisão clínica do Risco Cardiovascular.

- Passo 3: criação e configuração de nova decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas aplicada nas situações que o sexo for masculino. (Figuras 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215 e 216).

Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Tela

Calculadora de risco cardiovascular

Clique em editar ou (E) para configurar decisão.

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo de atendimento Conclusão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Idade

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 9

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Menos que 34 anos	-9
Entre 35 e 39 anos	-4
Entre 40 e 44 anos	0
Entre 45 e 49 anos	3

Figura 209 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Tela

Calculadora de risco cardiovascular

Clique em editar ou (E) para configurar decisão.

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo de atendimento Conclusão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pressão arterial sistólica (mm Hg)

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
< 120	0
120 - 129	1
139 - 139	2
149 - 159	3
> 160	3

Figura 210 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Tela

Calculadora de risco cardiovascular

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo de atendimento Conclusão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Pressão arterial sistólica (mm Hg)

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
< 120	0
120 - 129	1
139 - 139	2
149 - 159	3
> 160	3

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Clique em editar ou (E) para configurar decisão.

Figura 211 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Tela

Calculadora de risco cardiovascular

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo de atendimento Conclusão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Colesterol total (mg/dL)

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
< 160	-2
160 - 199	0
200 - 239	1
240 - 279	2
> 280	3

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Clique em editar ou (E) para configurar decisão.

Figura 212 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Colesterol HDL (mg/dL)

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
< 35	5
35 – 44	2
45 – 49	1
50 – 59	0

Figura 213 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Uso de medicação anti-hipertensivo

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	1
Não	0

Figura 214 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Tela

Calculadora de risco cardiovascular

Clique em editar ou (E) para configurar decisão

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo de atendimento Conclusão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Diabetes

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	4
Não	0

Figura 215 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Tela

Calculadora de risco cardiovascular

Clique em editar ou (E) para configurar decisão

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo de atendimento Conclusão

Classificar faixas de resultado

13%	Igual a (resultado ==)	11
15%	Igual a (resultado ==)	12
17%	Igual a (resultado ==)	13
20%	Igual a (resultado ==)	14
24%	Igual a (resultado ==)	15
27%	Igual a (resultado ==)	16
Maior ou igual a 32%	Maior ou igual a (resultado >=)	17

Figura 216 – Descrição das possíveis classificações do elemento de decisão clínica.

- Passo 4: criação e configuração de nova decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas aplicada nas situações que o sexo não for masculino. (Figuras 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, e 224).

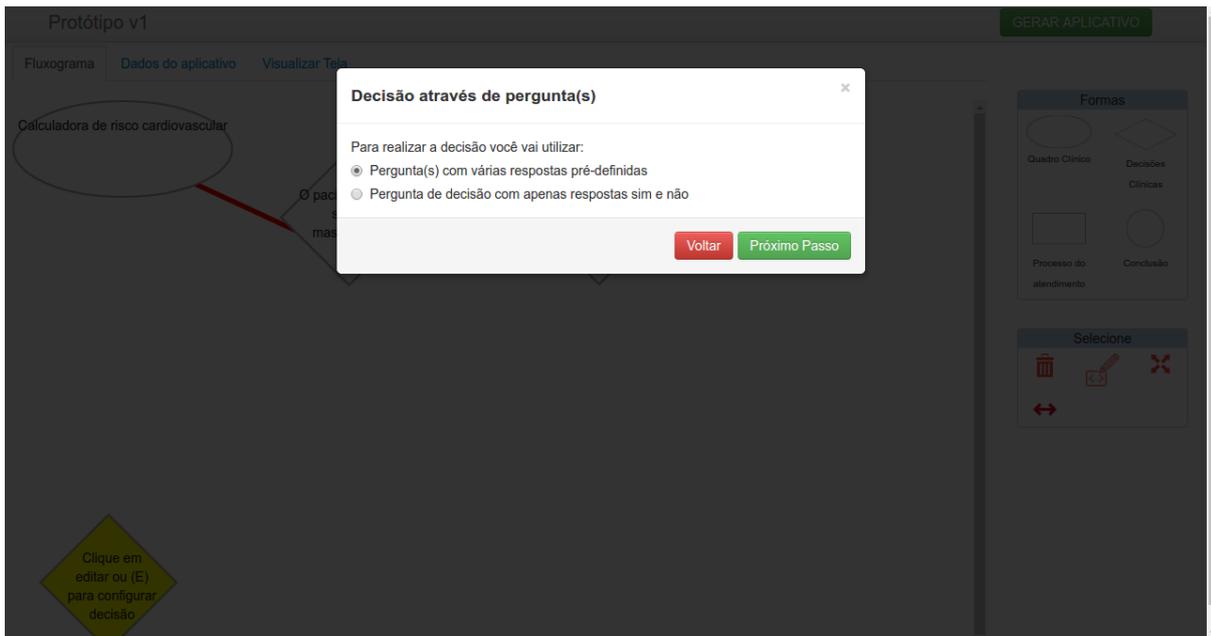


Figura 217 – Criação da decisão clínica por perguntas com respostas pré-definidas.

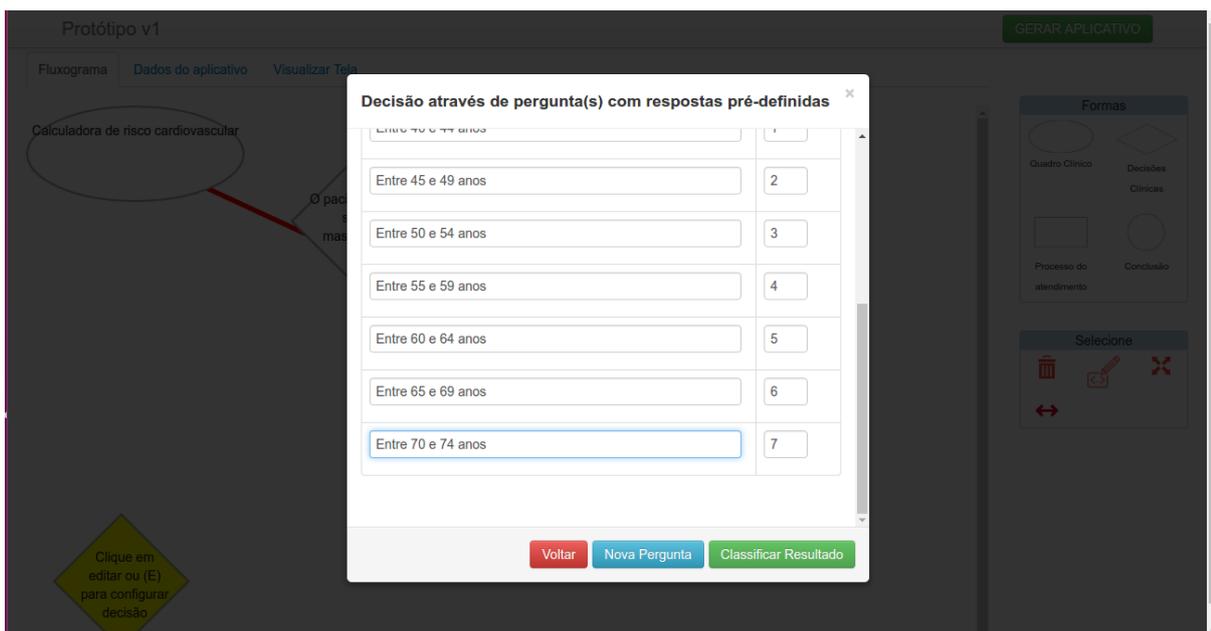
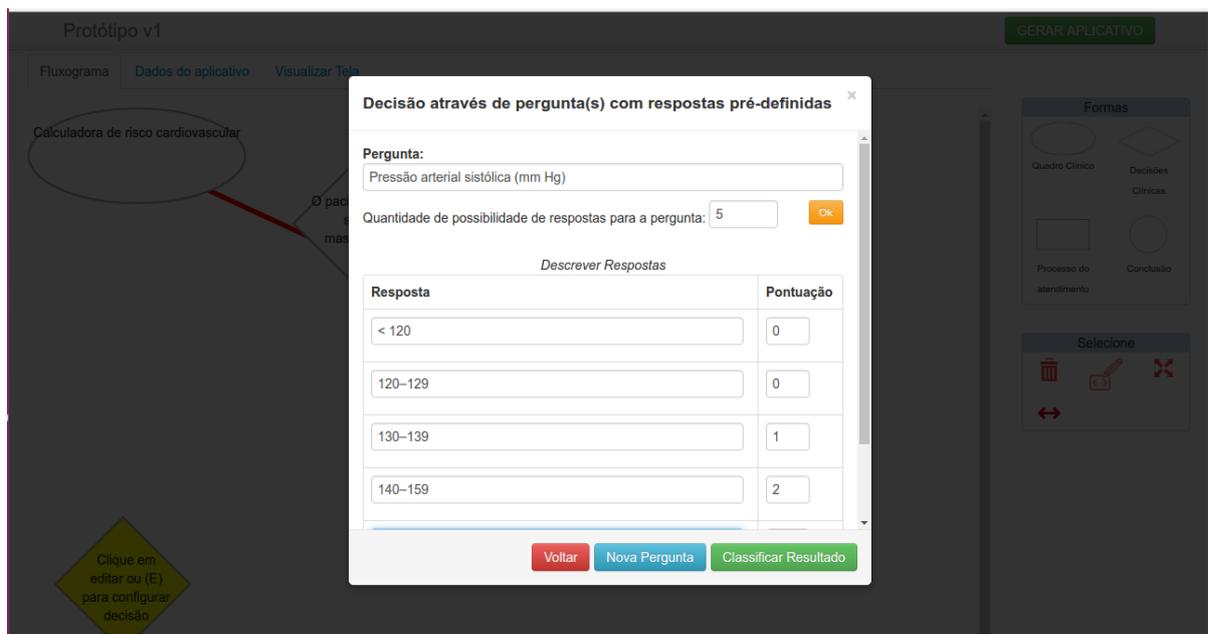


Figura 218 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.



Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Tela

Calculadora de risco cardiovascular

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo do atendimento Conclusão

Seleção

Clique em editar ou (E) para configurar decisão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

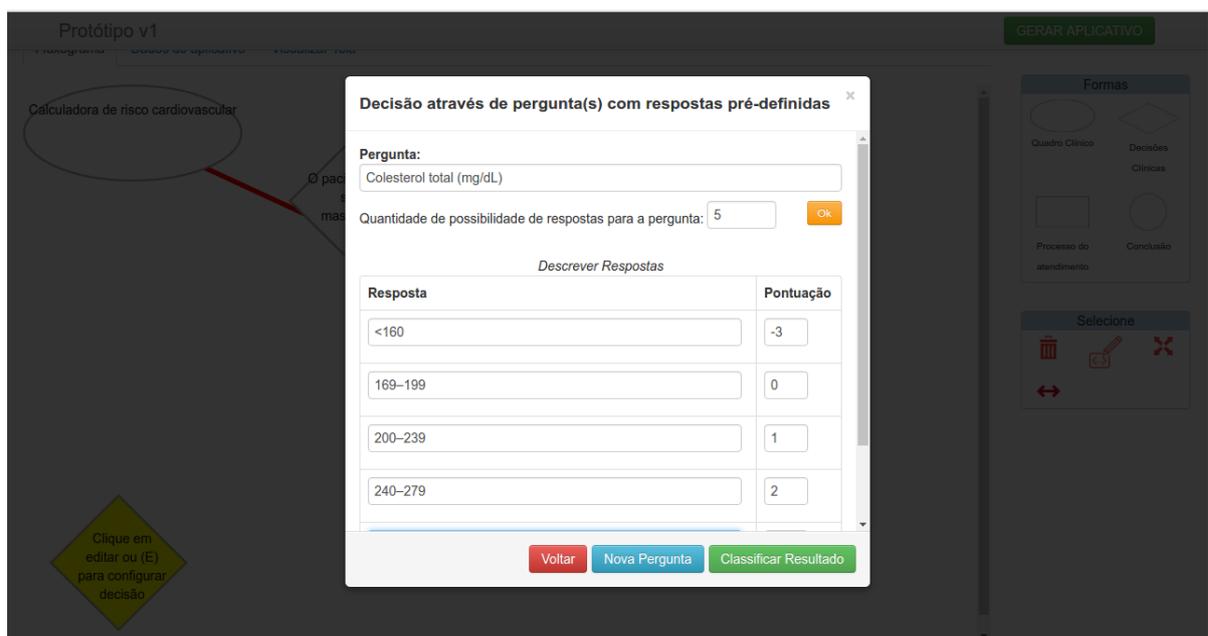
Pergunta: Pressão arterial sistólica (mm Hg)

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
< 120	0
120-129	0
130-139	1
140-159	2

Figura 219 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.



Protótipo v1

Fluxograma Dados do aplicativo Visualizar Tela

Calculadora de risco cardiovascular

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo do atendimento Conclusão

Seleção

Clique em editar ou (E) para configurar decisão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta: Colesterol total (mg/dL)

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 5

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
<160	-3
169-199	0
200-239	1
240-279	2

Figura 220 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Calculadora de risco cardiovascular

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo do atendimento Conclusão

Selecione

Clique em editar ou (E) para configurar decisão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
<35	2
35-44	1
45-49	0
50-59	0
>60	-1

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 221 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Calculadora de risco cardiovascular

GERAR APLICATIVO

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo do atendimento Conclusão

Selecione

Clique em editar ou (E) para configurar decisão

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:

Uso de medicação anti-hipertensiva

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2 OK

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	1
Não	0

Voltar Nova Pergunta Classificar Resultado

Figura 222 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Calculadora de risco cardiovascular

GERAR APLICATIVO

Decisão através de pergunta(s) com respostas pré-definidas

Pergunta:
Diabetes

Quantidade de possibilidade de respostas para a pergunta: 2

Descrever Respostas

Resposta	Pontuação
Sim	2
Não	0

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo de atendimento Conclusão

Selecione

Clique em editar ou (E) para configurar decisão

Figura 223 – Descrição de pergunta e respostas pré-definidas.

Protótipo v1

Calculadora de risco cardiovascular

GERAR APLICATIVO

Classificar faixas de resultado

18%	Igual a (resultado ==)	8
22%	Igual a (resultado ==)	9
27%	Igual a (resultado ==)	10
33%	Igual a (resultado ==)	11
40%	Igual a (resultado ==)	12
47%	Igual a (resultado ==)	13
Maior ou igual a 56%	Maior ou igual a (resultado >=)	14

Formas

Quadro Clínico Decisões Clínicas

Processo de atendimento Conclusão

Selecione

Clique em editar ou (E) para configurar decisão

Figura 224 – Descrição das possíveis classificações do elemento de decisão clínica.

- Passo 5: criação de elemento de processo de atendimento para descrever sobre cada possível classificação, descritas na Figura 216 e 224 (Exemplo nas Figuras 225 e 226).

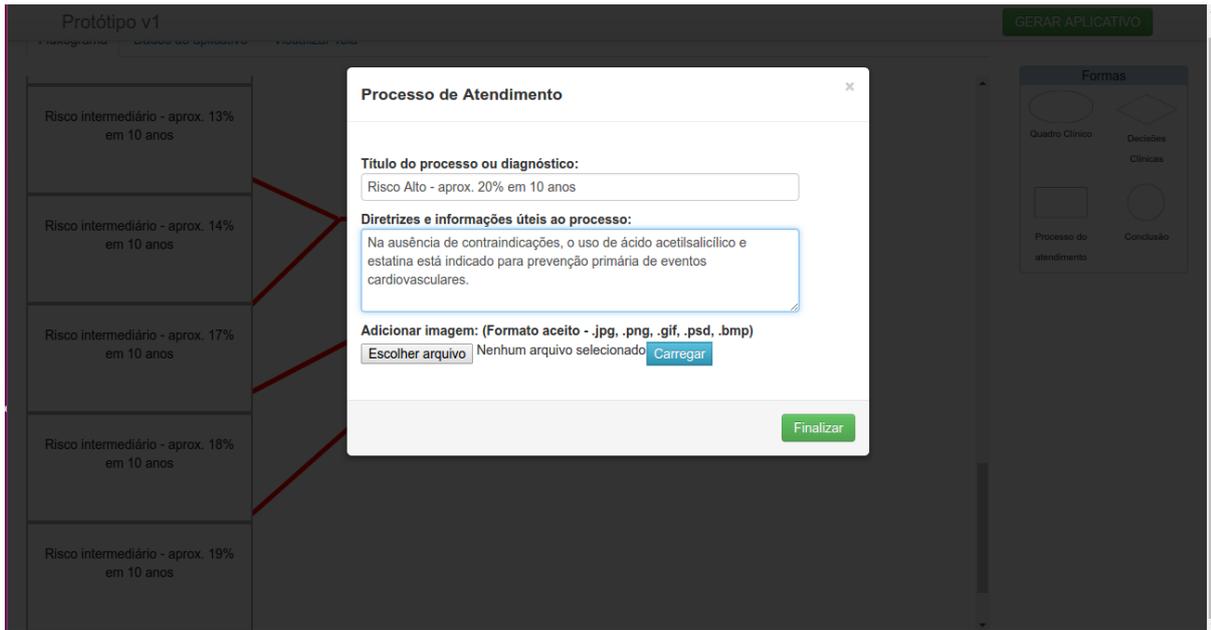


Figura 225 – Descrição das possíveis classificações do elemento de decisão clínica em elemento processo de atendimento.

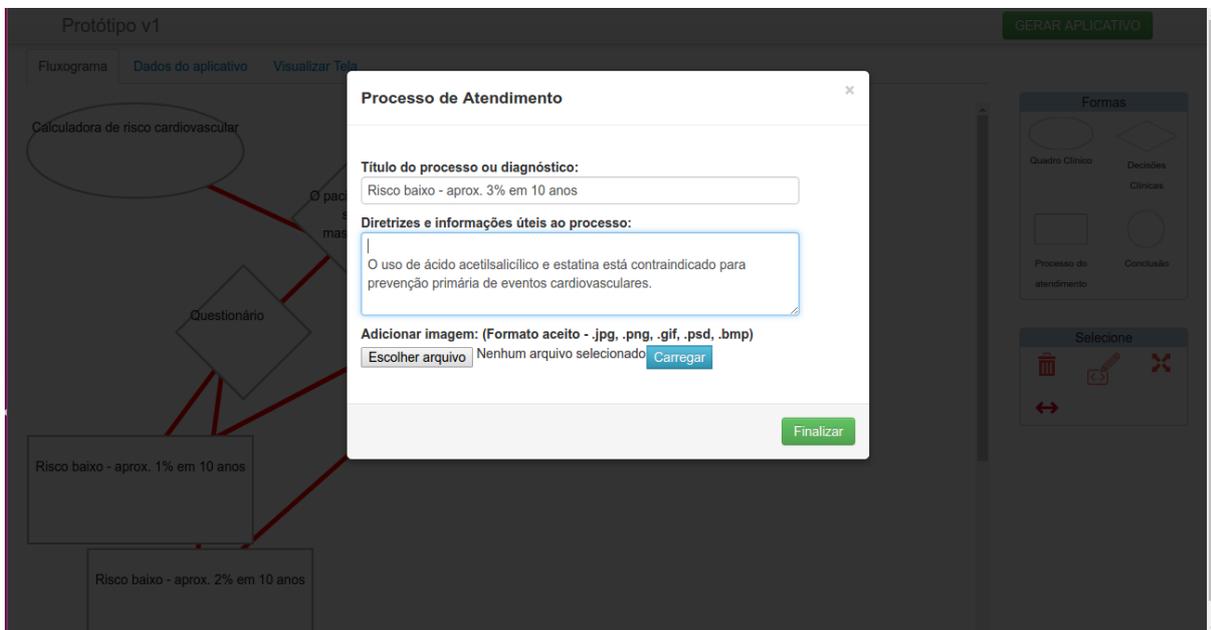


Figura 226 – Descrição das possíveis classificações do elemento de decisão clínica em elemento processo de atendimento.

- Passo 6: associação das decisões clínicas por perguntas com respostas pré-definidas com os processos de atendimento, respectivos (Exemplo na Figura 227).

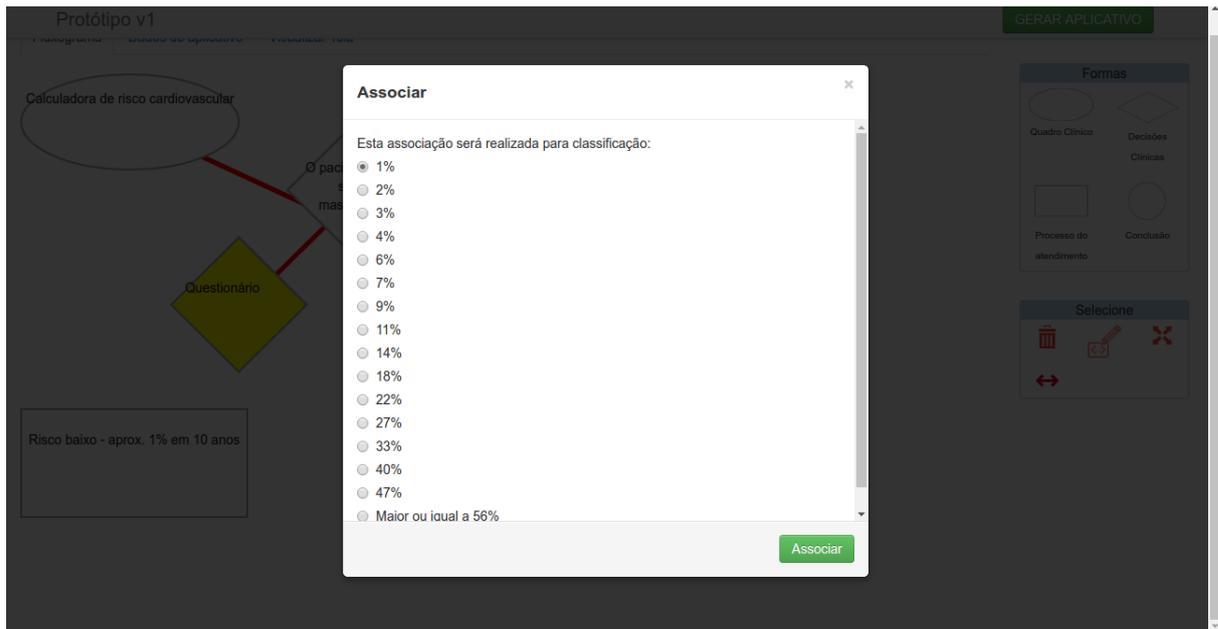


Figura 227 – Escolha do elemento a ser associado com a decisão clínica a partir da classificação descrita.

- Visão geral do fluxograma criado com os elementos descritos (Figura 228).

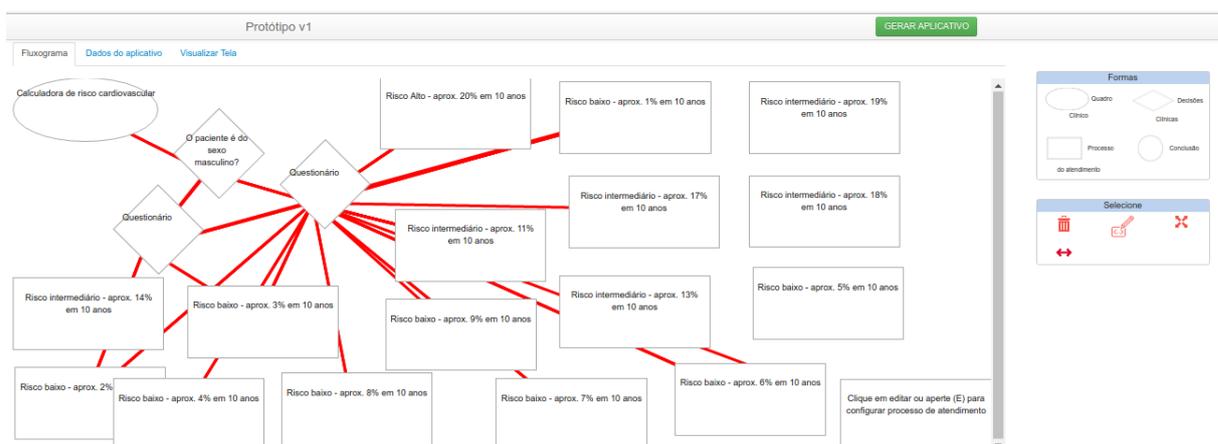


Figura 228 – Visão geral do fluxograma do Risco Cardiovascular.

- Preenchimento dos dados de criação do aplicativo (Figura 229).

Protótipo v1 GERAR APLICATIVO

[Fluxograma](#) [Dados do aplicativo](#) [Visualizar Tela](#)

Nome do autor: <input type="text" value="Karine Dias"/>	Nome do aplicativo: <input type="text" value="Calculadora de risco Cardiovacul"/>	Ícone do aplicativo: 	Cor tema do app:  <input type="button" value="Salvar"/>
Profissão: <input type="text" value="Eng. de Software"/>	Senha para gerar o aplicativo: <input type="password" value="*****"/>		
Instituição: <input type="text" value="Unipampa"/>	Confirme a senha: <input type="password" value="*****"/>		

Figura 229 – Dados do Risco Cardiovascular.

7.6 TAXA DE FILTRAÇÃO GLOMERULAR

- Passo 1: criação dos quadros clínicos (Figura 230).

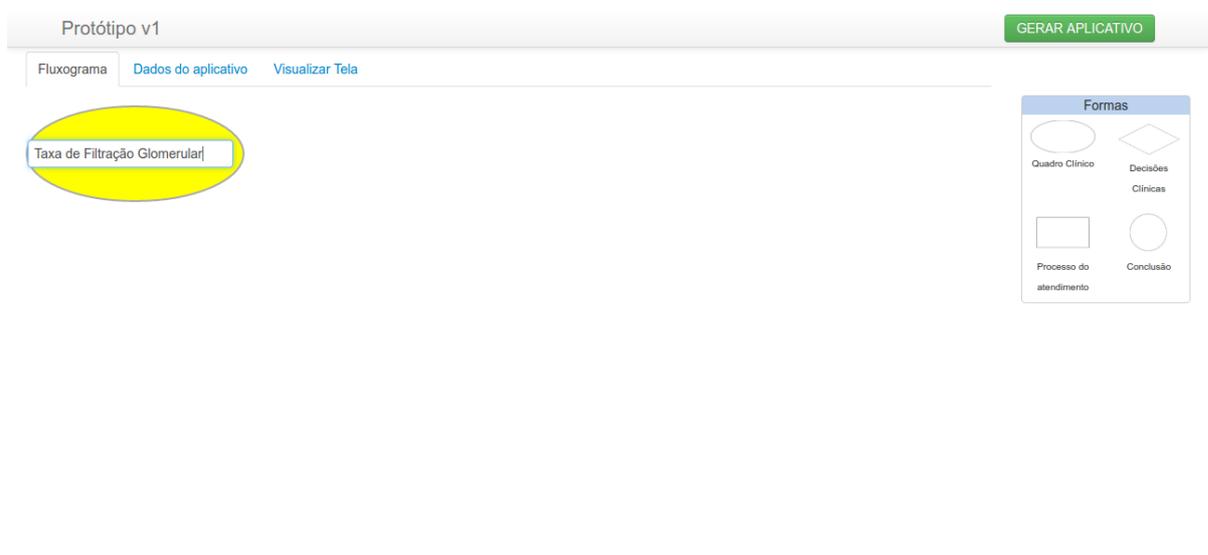


Figura 230 – Criação do quadro clínico do Taxa de Filtração Glomerular.

- Passo 2: criação e configuração de decisão clínica por perguntas com respostas de sim ou não. (Figuras 231, 232 e 238).



Figura 231 – Criação da decisão clínica por pergunta do Taxa de Filtração Glomerular.

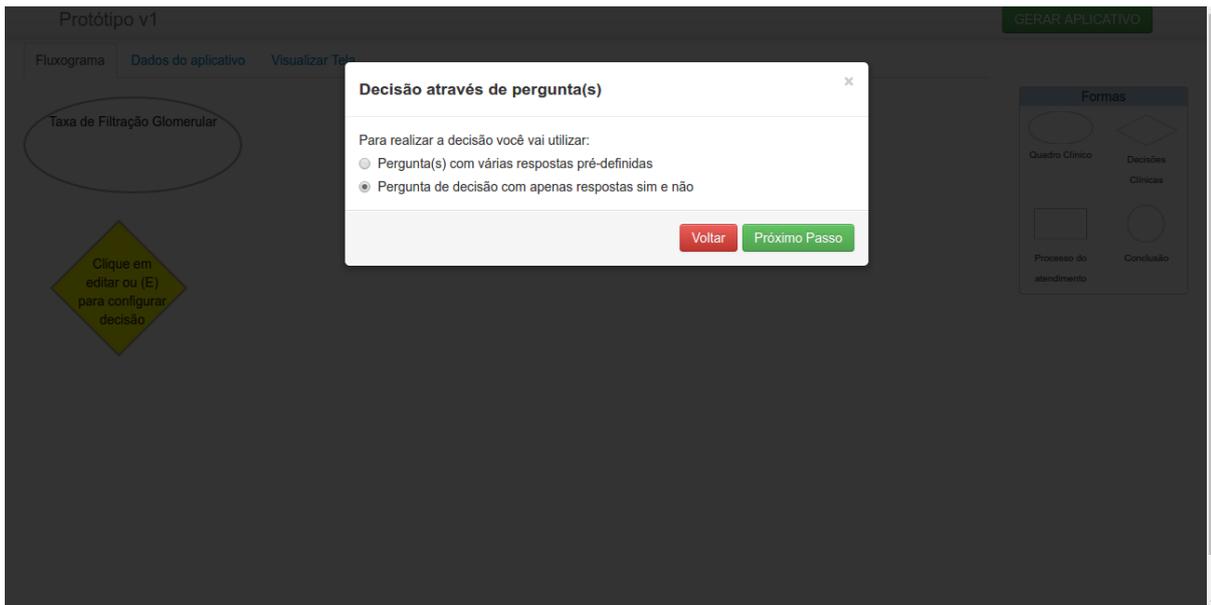


Figura 232 – Configuração da decisão clínica por pergunta com respostas sim ou não.

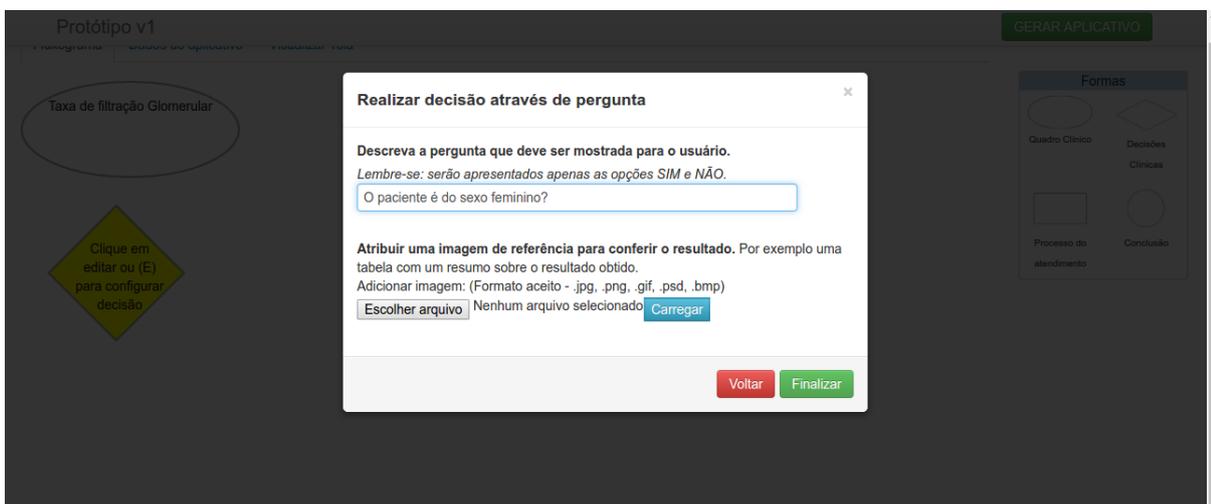


Figura 233 – Descrição da pergunta da decisão clínica do Taxa de Filtração Glomerular.

- Passo 3: criação e configuração de decisão clínica por comparação numérica baseada em cálculo. (Figuras 234, 235, 236, 237, 238, e 239).

– **Observação:** *os procedimentos a seguir foram realizados duas vezes: para o caminho do fluxo que indica que o sexo é masculino, e outro que indica o sexo feminino.*

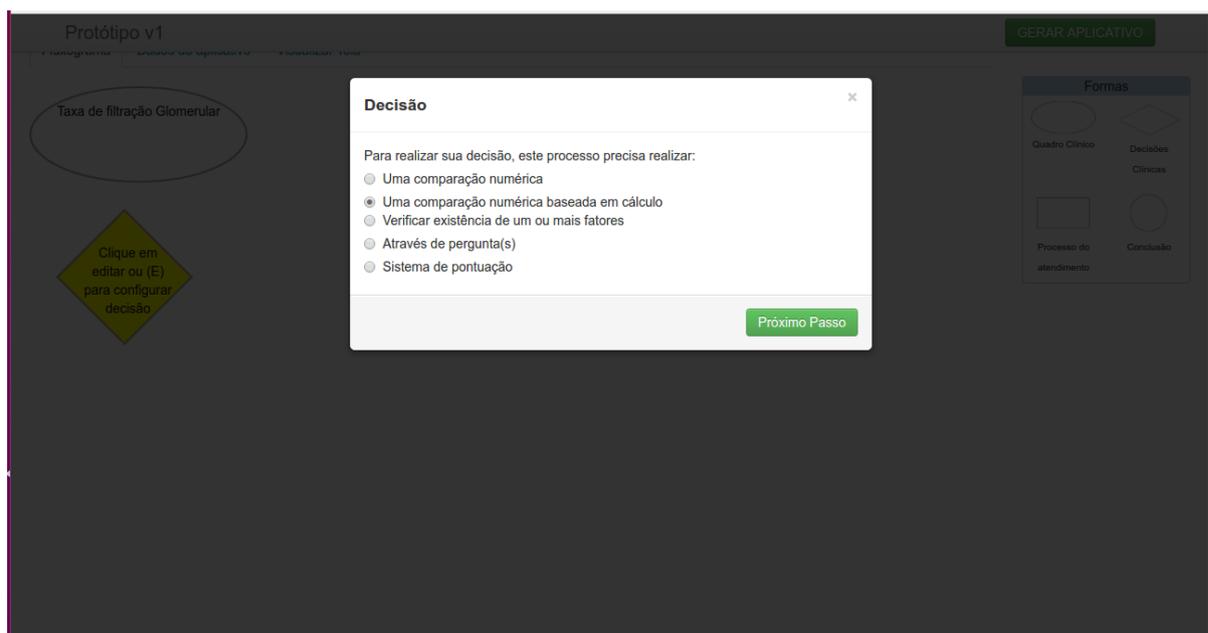


Figura 234 – Criação da decisão clínica por comparação numérica através de cálculo.

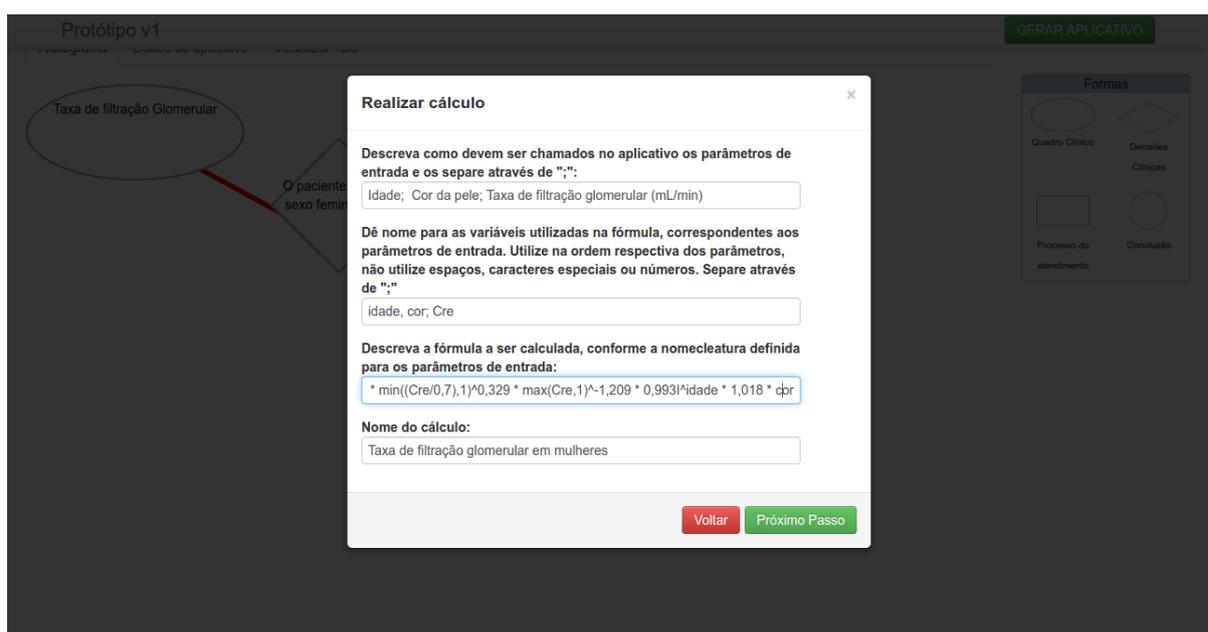


Figura 235 – Descrição das características do cálculo.

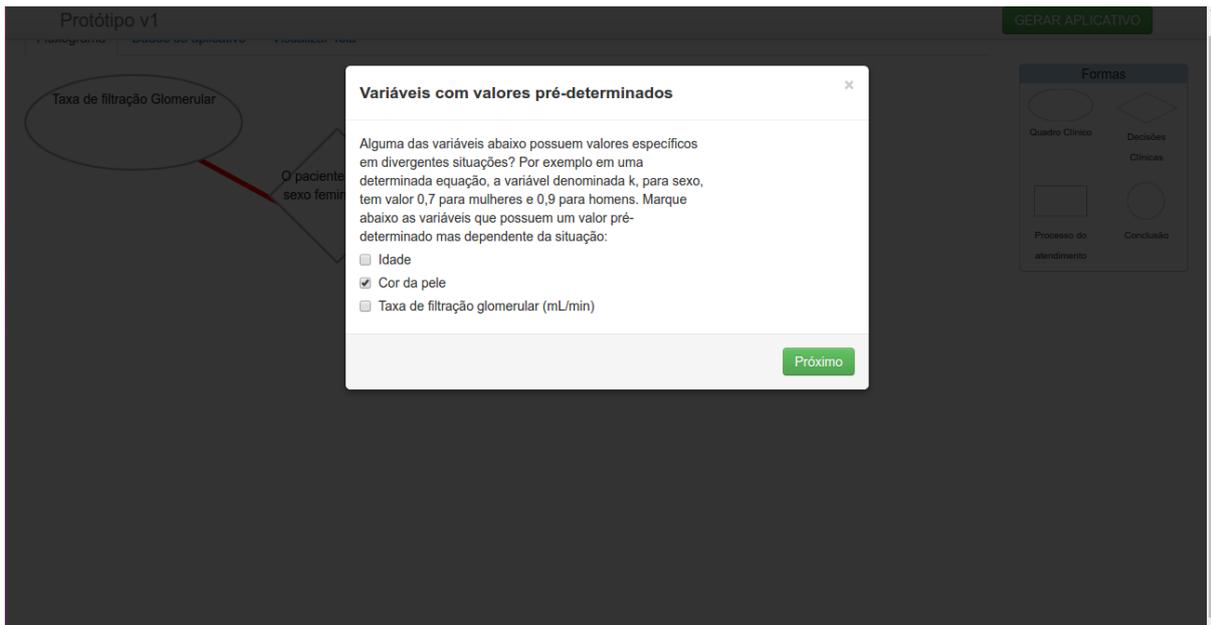


Figura 236 – Configurações adicionais das variáveis do cálculo descrito.



Figura 237 – Configurações adicionais das variáveis do cálculo descrito.

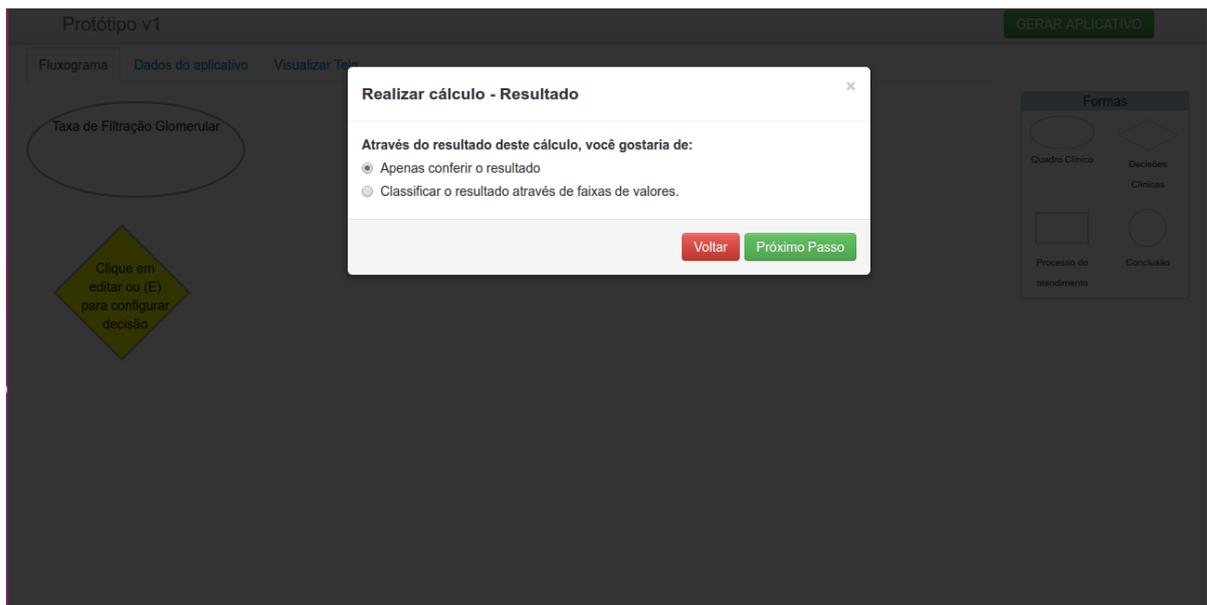


Figura 238 – Configurações para apresentação do resultado ao usuário final.

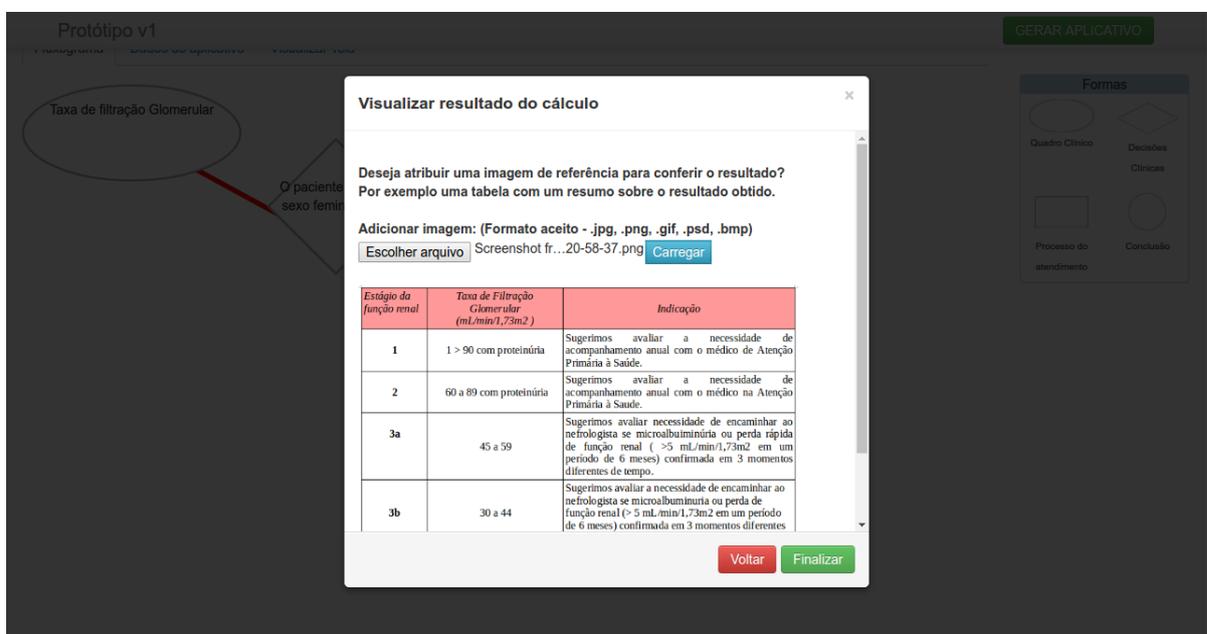


Figura 239 – Informações adicionais para apresentar junto com o resultado do tipo “Apenas conferir”.

- Visão geral do fluxograma do Taxa de Filtração Glomerular (Figura 240).

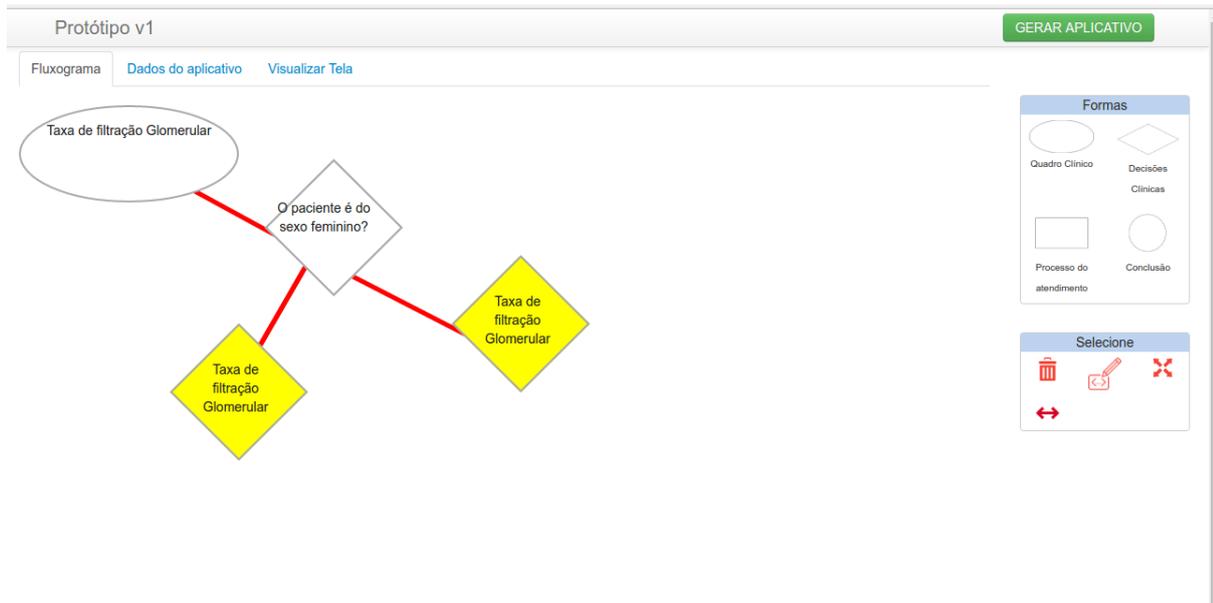


Figura 240 – Visão geral do fluxograma do Taxa de Filtração Glomerular.

- Preenchimento dos dados de criação do aplicativo (Figura 241).

The screenshot shows the 'Dados do aplicativo' tab in the flowchart editor. At the top, there is a green notification bar that says 'Os dados do aplicativo foram salvos com sucesso!'. Below this, there are several input fields and a color selection panel:

- Nome do autor:** Input field containing 'Karine Dias'.
- Nome do aplicativo:** Input field containing 'TFG'.
- Profissão:** Input field containing 'Eng. de Software'.
- Senha para gerar o aplicativo:** Password input field with masked characters '*****'.
- Instituição:** Input field containing 'Unipampa'.
- Confirme a senha:** Password input field with masked characters '*****'.
- Ícone do aplicativo:** A preview of a kidney icon.
- Cor tema do app:** A grid of 16 color swatches in various colors (red, blue, green, yellow, orange, grey, black).
- Editar:** A red button located below the color swatches.

Figura 241 – Dados do aplicativo Taxa de Filtração Glomerular.