

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE**

**LILIAN MIE MUKAI CINTHO**

**MODELO DE REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE PARA APOIO À  
PREVENÇÃO DA DOENÇA RENAL CRÔNICA**

**CURITIBA**

**2014**

**LILIAN MIE MUKAI CINTHO**

**MODELO DE REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE PARA APOIO À  
PREVENÇÃO DA DOENÇA RENAL CRÔNICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde (PPGTS), da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Tecnologia em Saúde.

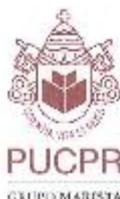
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Claudia Maria Cabral Moro Barra  
Coorientador: Prof. Dr. Sergio Ossamu Ioshii

**CURITIBA**

**2014**

Dados da Catalogação na Publicação  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR

C575m 2014	<p>Cintha, Lilian Mie Mukai</p> <p>Modelo de registro eletrônico de saúde para apoio à prevenção da doença renal crônica / Lilian Mie Mukai Cintha ; orientadora, Cláudia Maria Cabral Moro Barra ; coorientador, Sergio Ossamu Ioshii. – 2014. 132 f. : il. ; 30 cm</p> <p>Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2014 Bibliografia: f. 99-115</p> <p>1. Insuficiência renal crônica. 2. Registros médicos. I. Barra, Cláudia Maria Cabral Moro, 1969-. II. Ioshii, Sérgio Ossamu, 1960-. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde. IV. Título.</p> <p>CDD 20. ed. – 610.28</p>
---------------	---



Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Faculdade Politécnica  
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE**

**DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 195**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA EM SAÚDE**

Aos 28 dias do mês de julho de 2014, no auditório Tristão de Ataíde, realizou-se a sessão pública de Defesa da Dissertação: "Modelo de registro eletrônico de saúde para apoio à prevenção da doença renal crônica", apresentada pela aluna Lillian Mie Mukai Cintho, sob orientação da Profª. Drª. Claudia Maria Cabral Moro Barra e coorientação do Prof. Dr. Sérgio Ossamu Ioshii como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Tecnologia em Saúde**, perante uma Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Profª. Drª. Claudia Maria Cabral Moro Barra,  
PUCPR (Orientador e presidente)

*Clma*  
(assinatura)

*Aprovada*  
(Aprov/Reprov.)

Profª. Drª. Deborah Ribeiro Carvalho,  
PUCPR (Examinador)

*Drca*  
(assinatura)

*Aprovada*  
(Aprov/Reprov.)

Profª. Drª. Claudia Galindo Nóvoa Barsottini,  
UNIFESP (Examinador)

*CGNB*  
(assinatura)

*Aprovada*  
(Aprov/Reprov.)

Início: 14:37

Término: 15:12

Conforme as normas regimentais do PPGTS e da PUCPR, o trabalho apresentado foi considerado APROVADA (aprovado/reprovado), segundo avaliação da maioria dos membros desta Banca Examinadora.

Observações:

O aluno está ciente que a homologação deste resultado está condicionada: (I) ao cumprimento integral das solicitações da Banca Examinadora, que determina um prazo de \_\_\_\_ dias para o cumprimento dos requisitos; (II) entrega da dissertação em conformidade com as normas especificadas no Regulamento do PPGTS/PUCPR; (III) entrega da documentação necessária para elaboração do Diploma.

ALUNO: Lillian Mie Mukai Cintho

*Lillian Mie Mukai Cintho*  
(assinatura)

*Marcia Regina Cubas*  
Profª. Drª. Marcia Regina Cubas,  
Coordenadora do PPGTS PUCPR

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Claudia Maria Cabral Moro Barra pela oportunidade, empenho dedicado à elaboração deste trabalho, pelo incentivo e orientação para conclusão deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Sergio Ossamu Ioshii pelo apoio e confiança.

Ao corpo docente que me proporcionaram o conhecimento no processo de formação profissional.

A CAPES, pela bolsa de estudo.

Aos meus amigos, companheiros de estudo que fizeram parte da minha formação e que sempre me incentivaram.

À minha família e em especial ao meu esposo que me apoiou e não mediu esforços para eu alcançar mais esta etapa da minha vida.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

A Doença Renal Crônica (DRC) é considerada um problema de saúde pública mundial. No Brasil, a incidência e prevalência da doença elevam anualmente os custos da saúde, além de reduzir a qualidade de vida do indivíduo. É uma doença progressiva e silenciosa e suas principais causas são a Hipertensão Arterial e a Diabetes Mellitus. O diagnóstico precoce e os tratamentos adequados podem mudar este cenário. Um Registro Eletrônico de Saúde (RES) para apoiar a estratificação dos indivíduos que possuem fatores de risco para desenvolver a DRC na atenção primária pode auxiliar os profissionais da saúde no diagnóstico precoce, manejo clínico e encaminhamento aos especialistas quando necessário. **Objetivo:** Propor um modelo de RES para a Prevenção da DRC, baseado nas Diretrizes Clínicas do Ministério da Saúde, estruturado para compartilhar as informações entre os diferentes RES, utilizando os arquétipos como padrão de integração entre estes sistemas. **Método:** Trata-se de uma pesquisa exploratória e aplicada, dividida em seis fases: identificação de *guideline* para o manejo clínico da DRC; extração das informações e recomendações do *guideline*; modelagem dos arquétipos; representação das regras em linguagem computacional; inclusão das regras em uma máquina de inferência. A avaliação do sistema, na fase de pré-implantação, foi realizada por um nefrologista por meio de aplicação de um questionário com perguntas fechadas, analisadas pela Escala de Likert. **Resultado:** Foi identificado o *guideline* do Ministério da Saúde para estratificar os indivíduos sob o risco de desenvolver a DRC e foram modelados três arquétipos definidos como *observation* e utilizados quatro arquétipos do repositório da *openEHR*. Cinco regras foram criadas e executadas na ferramenta GDL. Durante a avaliação do sistema na fase de pré-implantação foi observada a necessidade de alteração em duas regras, que foram alteradas na especificação final. **Conclusão:** O método proposto possibilitou integrar o *guideline* de prevenção da DRC em um RES baseado em arquétipos, incluindo apoio à decisão. Espera-se que os sistemas sejam desenvolvidos utilizando este padrão de interoperabilidade para que no futuro os sistemas possam trocar as informações e desta forma melhorar a qualidade da saúde.

**Palavras-chave:** Doença Renal Crônica. Integração de Sistemas. Registros Eletrônicos de Saúde.

## ABSTRACT

Chronic Kidney Disease (CKD) is considered a problem of global public health. In Brazil, the incidence and prevalence of the disease annually raise costs of health and reduce the quality of life of the individual. It is a progressive and silent disease and its major causes are Arterial Hypertension and Diabetes Mellitus. Early diagnosis and appropriate treatment can change this scenario. A computerized system that supports the stratification of individuals who have risk factors for developing CKD in primary care can assist health professionals in the early diagnosis, clinical management and referral to specialists when needed. **Purpose:** To propose a model of Electronic Health Record (EHR) for the Prevention of CKD, based on Clinical Guidelines of the Ministry of Health, structured to share information between different EHR using archetypes as standard integration between these systems. **Method:** This is an exploratory and applied research, divided into six phases: identifying guidelines for the clinical management of CKD; extraction of information and guideline recommendations; modeling of archetypes; representation of rules in computer language; inclusion of rules on a machine inference. The evaluation of the system, at the pre-implementation was performed by a nephrologist through a questionnaire with closed questions, analyzed the Likert Scale. **Result:** Was identified the guideline of the Ministry of Health to stratify individuals at risk of developing CKD. Three archetypes defined as observation, with four archetypes from the openEHR repository were modeled. Five rules were established and implemented in GDL tool. For the evaluation of the system was seen in 75% of responses as "strongly agree" and "agree." Responses considered "strongly disagree" (25%) were on the level of similarity rule interpreted by a computer. **Conclusion:** The proposed method enabled integrated guidelines for the prevention of CKD in EHR based on archetypes, including decision support. It is expected that this standard prototypes are developed so that in future the Health Information Systems to exchange information and thereby improve the quality of health.

**Keywords:** Chronic Kidney Disease. Systems Integration. Electronic Health Records.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- TELA DA <i>OPENEHR</i> COM A RELAÇÃO DE MODELOS DE ARQUÉTIPOS EXISTENTES EM SEU REPOSITÓRIO .....	37
FIGURA 2- TELA PRINCIPAL DO EDITOR GDL DA FUNDAÇÃO <i>OPENEHR</i> .....	43
FIGURA 3- LINGUAGEM ADL NO EDITOR GDL, DA FUNDAÇÃO <i>OPENEHR</i> .....	43
FIGURA 4- FASES DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	49
FIGURA 5- FLUXOGRAMA DAS DIRETRIZES CLÍNICAS PARA O CUIDADO AO PACIENTE COM DRC – DRC NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE .....	52
FIGURA 6- TRECHO RETIRADO DAS DIRETRIZES CLÍNICAS PARA O CUIDADO AO PACIENTE COM DOENÇA RENAL CRÔNICA- DRC NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DE 2014 .....	53
FIGURA 7- TELA INICIAL DO <i>ARCHETYPE EDITOR</i> .....	56
FIGURA 8- TELA INICIAL (CABEÇALHO) DO ARQUÉTIPO. PROPOSTAS E UTILIDADES .....	56
FIGURA 9- TELA PARA DESCRIÇÃO DA PROPOSTA E DO USO DOS ARQUÉTIPOS. ....	57
FIGURA 10- ARQUÉTIPOS MODELADOS EM <i>ELEMENT</i> PARA A CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL .....	60
FIGURA 11- TELA DA <i>SNOFLAKE BROWSER™</i> PARA USO E CODIFICAÇÃO DE TERMINOLOGIAS DO <i>SNOMED CT</i> .....	61
FIGURA 12- ARQUÉTIPO MODELADO EM <i>OBSERVATION</i> , NOMEADO COMO <i>RES_DRC_PREVRIM</i> PARA VERIFICAR SE O INDIVÍDUO POSSUI FR PARA A DRC .....	62
FIGURA 13- TELA DO GDL REPRESENTANDO A CRIAÇÃO DAS DEFINIÇÕES DOS ARQUÉTIPOS.....	64
FIGURA 14- TELA DO GDL, REPRESENTANDO A REGRA ESPECIFICADA PARA <i>HYPERTENSION</i> .....	65
FIGURA 15- ARQUÉTIPO PARA CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL. TELA DE DEFINIÇÃO .....	70
FIGURA 16- ARQUÉTIPO DE CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL. TELA DE INTERFACE.....	71
FIGURA 17- ARQUÉTIPO DE HISTÓRIA DE DOENÇA DO APARELHO CIRCULATORIO. TELA DE DEFINIÇÃO .....	72
FIGURA 18- ARQUÉTIPO DE HISTÓRIA DE DOENÇA DO APARELHO CIRCULATORIO. TELA DE INTERFACE FONTE: A AUTORA, 2014. ....	72
FIGURA 19- ARQUÉTIPO DE CLASSIFICAÇÃO DO IMC. TELA DE DEFINIÇÃO .....	73
FIGURA 20- ARQUÉTIPO DE CLASSIFICAÇÃO DO IMC. TELA DE INTERFACE FONTE: A AUTORA, 2014. ....	73
FIGURA 21- ARQUÉTIPO DE USO DE AGENTES NEFROTÓXICOS. TELA DE DEFINIÇÃO .....	74
FIGURA 22- ARQUÉTIPO DE USO DE AGENTES NEFROTÓXICOS. TELA DE INTERFACE .....	74

FIGURA 23- ARQUÉTIPO DE CLASSIFICAÇÃO DA IDADE. TELA DE DEFINIÇÃO.....	75
FIGURA 24- ARQUÉTIPO DE CLASSIFICAÇÃO DA IDADE. TELA DE INTERFACE.....	75
FIGURA 25- ARQUÉTIPO DE SINTOMAS CLÁSSICOS DA DM. TELA DE DEFINIÇÃO .....	76
FIGURA 26- ARQUÉTIPO DE SINTOMAS CLÁSSICOS DA DM. TELA DE INTERFACE .....	76
FIGURA 27- ARQUÉTIPO PARA PORTADOR DE DM. TELA DE DEFINIÇÃO.....	77
FIGURA 28- ARQUÉTIPO PARA PORTADOR DE DM. TELA DE INTERFACE.....	77
FIGURA 29- ARQUÉTIPO DE HISTÓRIA FAMILIAR PARA DRC. TELA DE DEFINIÇÃO .....	78
FIGURA 30- ARQUÉTIPO DE HISTÓRIA FAMILIAR PARA DRC. TELA DE INTERFACE .....	78
FIGURA 31- TELA DE INTERFACE DO ARQUÉTIPO RES_DRC_PREVRIM .....	80
FIGURA 32- TELA DE DESCRIÇÃO DO ARQUÉTIPO <i>SYMPTOMS LIST</i> .....	81
FIGURA 33- TELA DE INTERFACE DO ARQUÉTIPO <i>SYMPTOMS LIST</i> .....	81
FIGURA 34- TELA DE DESCRIÇÃO DO ARQUÉTIPO <i>BLOOD PRESSURE ALTERATION</i> .....	82
FIGURA 35- TELA DE INTERFACE DO ARQUÉTIPO <i>BLOOD PRESSURE ALTERATION</i> FONTE: A AUTORA, 2014.....	82
FIGURA 36- REPRESENTAÇÃO DA TELA DE LISTA DE REGRAS .....	83
FIGURA 37- REGRA DE DIABETES.....	86
FIGURA 38- REGRA DA HIPERTENSÃO .....	87
FIGURA 39- REGRA DE IDOSO .....	87
FIGURA 40- REGRA DE OBESIDADE.....	88
FIGURA 41- REGRA DE FR PARA DRC.....	89
FIGURA 42- TELA PARA EXECUTAR A REGRA DE DECISÃO ( <i>GENERATE FORM</i> ) .....	90
QUADRO 1- GRUPOS DE ALTO RISCO PARA DRC.....	21
QUADRO 2- TIPO DE AVALIAÇÃO DE SIS.....	46
QUADRO 3- FASES DO CICLO DE VIDA DE SIS QUE CADA MÉTODO DE AVALIAÇÃO É UTILIZADO .....	48
QUADRO 4- EXTRAÇÃO DE DADOS E REGRAS .....	54
QUADRO 5- DESCRITORES EM CIÊNCIAS DA SAÚDE (DECS) UTILIZADOS PARA MODELAGEM DOS ARQUÉTIPOS NO CAMPO DE PALAVRAS CHAVES.....	58
QUADRO 6- TERMOS NÃO ENCONTRADOS NO SNOMED CT E ADAPTADO .....	61

QUADRO 7- DADOS E REGRAS EXTRAÍDAS MANUALMENTE DO <i>GUIDELINE</i> DE PREVENÇÃO DA DRC FONTE: A AUTORA, 2014. ....	68
QUADRO 8- ARQUÉTIPOS DO REPOSITÓRIO DA <i>OPENEHR</i> E ARQUÉTIPOS MODELADOS_1 COM OS RESPECTIVOS COMPONENTES.....	69
QUADRO 9- ARQUÉTIPOS DO REPOSITÓRIO DA <i>OPENEHR</i> E ARQUÉTIPOS MODELADOS_2 COM OS RESPECTIVOS COMPONENTES.....	79
TABELA 1- ESTÁGIOS DA DRC .....	19
TABELA 2- CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL, EM ADULTO, MAIOR OU IGUAL A 18 ANOS.....	22
TABELA 3- VALORES DE GLICOSE PLASMÁTICA PARA DIAGNÓSTICO DE DM E SEUS ESTÁGIOS PRÉ-CLÍNICOS....	23
TABELA 4- RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO RES .....	92

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAS	Ácido Acetilsalicílico
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	<i>American Diabetes Association</i>
ADL	<i>Archetype Definition Language</i>
ANS	Agência Nacional da Saúde Suplementar
BRAT 1	Bloqueadores do Receptor 1 da Angiotensina
CES	Câmara de Educação Superior
CID 10	<i>International Classification of Diseases</i>
CEN	Comitê Europeu de Normatização
CNE	Conselho Nacional de Educação
DAB	Diretoria de Atenção Básica
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DCV	Doença Cardiovascular
DECS	Descritores em Ciências da Saúde
DM	Diabetes Mellitus
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
DRC	Doença Renal Crônica
EAS	Elementos Anormais e Sedimentos
ERBP	<i>European Renal Best Practice</i>
ESF	Estratégia Saúde da Família
FG	Filtração Glomerular
FR	Fatores de Risco
GDL	<i>Guideline Definition Language</i>
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HbA1c	Hemoglobina Glicada
HDL	<i>High Density Lipoprotein</i>
HL7	<i>Health Leven 7</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IECA	Inibidores da Enzima de Conversão da Angiotensina
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>

KDIGO	<i>Kidney Disease Improving Global Outcomes</i>
KDOQI	<i>Kidney Disease Outcomes Quality Initiative</i>
LDL	<i>Low Density Lipoprotein</i>
LOINC	<i>Logistical Observation Identifiers Names and Codes</i>
NKF	<i>National Kidney Foundation</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPENEHR	<i>Open Eletronic Health Record</i>
PEP	Prontuário Eletrônico de Paciente
PNPS	Política Nacional de Promoção da Saúde
PSF	Programa Saúde da Família
PTH	Paratohormônio
RES	Registro Eletrônico de Saúde
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
SIM	Sistema de Cadastro de Mortalidade
SI-PNI	Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização
SIS	Sistema de Informação em Saúde
SISCAM/SISCOLO	Sistema de Informação do Câncer da Mulher
SIS-HIPERDIA	Sistema de Gestão Clínica de Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus na Atenção Básica
SNOMED-CT	<i>Systematized Nomenclature of Medicine- Clinical Terms</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TFG	Taxa de Filtração Glomerular
TISS	Troca de Informação na Saúde Suplementar
TRS	Terapia Renal Substitutiva
UBS	Unidade Básica de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 OBJETIVOS .....	17
1.1.1 <b>Objetivo geral</b> .....	<b>17</b>
1.1.2 <b>Objetivos específicos</b> .....	<b>17</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
2.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA .....	18
2.1.1 <b>Causas da DRC e grupos de risco para DRC</b> .....	<b>20</b>
2.1.2 <b>Sinais e sintomas da disfunção renal</b> .....	<b>24</b>
2.1.3 <b>Tratamento da DRC</b> .....	<b>25</b>
2.1.4 <b>Prevenção da DRC</b> .....	<b>25</b>
2.2 REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE (RES) .....	29
2.2.1 <b>Interoperabilidade do RES</b> .....	<b>33</b>
2.2.2 <b>Arquétipos</b> .....	<b>34</b>
2.3 INTEGRAÇÃO DO <i>GUIDELINE</i> EM ARQUÉTIPOS .....	38
2.3.1 <b><i>Clinical Practice Guidelines</i></b> .....	<b>38</b>
2.3.2 <b>Representação de <i>guidelines</i> em um sistema computacional</b> ...	<b>39</b>
2.3.3 <b>GDL – <i>Guideline Definition Language Tools</i></b> .....	<b>42</b>
2.4 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO CLÍNICA .....	44
2.5 AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE.....	45
<b>3 MÉTODO</b> .....	<b>49</b>
3.1 FASE 1- IDENTIFICAÇÃO DE <i>GUIDELINES</i> PARA O MANEJO CLÍNICO DA DRC ...	50
3.2 FASE 2- EXTRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DO <i>GUIDELINE</i> ..	53
3.3 FASE 3- MODELAGEM DOS ARQUÉTIPOS .....	55
3.4 FASE 4- REPRESENTAÇÃO DAS REGRAS EM LINGUAGEM COMPUTACIONAL .....	63
3.5 FASE 5- INCLUSÃO DAS REGRAS EM UMA MÁQUINA DE INFERÊNCIA .....	65
3.6 FASE 6- AVALIAÇÃO DO SISTEMA.....	66
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>67</b>
4.1 DEFINIÇÃO DO FOCO DO REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE .....	67
4.2 DEFINIÇÃO DAS INFORMAÇÕES PARA A PREVENÇÃO DA DRC .....	67
4.3 MODELAGEM DOS ARQUÉTIPOS.....	69

4.3.1	<b>Arquétipos - 1</b> .....	<b>69</b>
4.3.2	<b>Arquétipos – 2</b> .....	<b>79</b>
4.4	REPRESENTAÇÃO DAS REGRAS EM LINGUAGEM COMPUTACIONAL.....	83
4.5	INCLUSÃO DAS REGRAS EM UMA MÁQUINA DE INFERÊNCIA.....	90
4.6	AVALIAÇÃO DO SISTEMA.....	92
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>93</b>
5.1	INTEGRAÇÃO DE <i>GUIDELINES</i> DE PREVENÇÃO DA DRC EM UM RES .....	93
5.2	A UTILIZAÇÃO DE UM PADRÃO DE CONHECIMENTO PARA A INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS COM SUPORTE À DECISÃO.....	94
5.3	AVALIAÇÃO DO SISTEMA .....	97
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>99</b>
6.1	LIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	99
6.2	TRABALHOS FUTUROS .....	99
<b>ANEXO A – CUIDADOS COM O USO DE AGENTES FARMACOLÓGICOS E PACIENTES COM DRC E AGENTES COM POTENCIAL NEFROTOXICIDADE RENAL</b> .....		
		<b>117</b>
<b>APÊNDICE A – LINGUAGEM ADL DO ARQUÉTIPO RES_DRC_PREVRIM ..</b>		
		<b>120</b>
<b>APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO APLICADO PARA AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE APOIO PARA A PREVENÇÃO DA DRC.....</b>		
		<b>133</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O perfil epidemiológico e demográfico da população brasileira mudou nos últimos dois séculos e como consequência, representa um desafio ao sistema de saúde pública (BASTOS R.; BASTOS M.; TEIXEIRA, 2007).

Em dados recentes do Ministério da Saúde (MS), realizada pela pesquisa da Vigitel (BRASIL, 2012), o perfil da população é caracterizado pela alta prevalência e incidência de obesidade; aumento do envelhecimento e da expectativa de vida da população; e como principais causas de morbimortalidade as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT).

No Brasil, como DCNT, a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e o Diabetes Mellitus (DM) são responsáveis pela primeira causa de mortalidade e de hospitalizações. Também são consideradas as principais causas da Doença Renal Crônica (DRC), representando 62,1% dos diagnósticos primários em pacientes com Insuficiência Renal Crônica, submetidos à Terapia Renal Substitutiva (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2012; OLIVEIRA, 2006, p. 7).

Segundo censo de 2012, da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), 33,8% das causas de DRC é decorrente da HAS e 28,5% da DM (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2012).

A DRC é considerada um problema de saúde pública mundial. No Brasil, a incidência e a prevalência da DRC aumentam anualmente com custos elevados para a saúde pública. Segundo dados da SBN, no período de 2012, foram pagos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) um valor estimado de R\$ 2,2 bilhões em hemodiálise, com registro de 15 mil mortes por consequência de patologias renais. Este panorama vem preocupando cada vez mais os órgãos governamentais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2012).

Além da HAS e DM serem as principais causas da DRC, consideram-se como grupos de risco para DRC, os idosos, pacientes com doença cardiovascular, familiares de pacientes portadores de DRC, pacientes em uso de medicações nefrotóxicas, infecções urinárias crônicas e determinadas neoplasias (BASTOS, 2010 p. 821).

Em evidências científicas, refere-se que este cenário pode ser modificado por meio de ações como diagnóstico precoce e tratamentos adequados para a

prevenção da evolução e complicações da DRC (BASTOS R.; BASTOS M.; TEIXEIRA, 2007).

Diante deste problema, com o objetivo de prevenir as DRC, o MS publicou um manual técnico e cadernos de atenção básica para estimular a mudança do modelo de atenção à saúde por meio de programas de promoção da saúde e prevenção de riscos e doenças. Tem como proposta intervir nas ações protetoras vasculares e renais como na adoção de hábitos alimentares adequados e saudáveis, cessação do tabagismo, prática de atividade física regular, controle da pressão arterial, de dislipidemias, do DM e do uso profilático de alguns fármacos (BRASIL, 2006b).

Como políticas e estratégias, o governo tem o compromisso com a Organização Mundial da Saúde (OMS) de integrar a DRC sob o guarda-chuva do Plano de Enfrentamento das DCNT de 2011 a 2022. E em 2014, foram aprovadas as Diretrizes Clínicas para o cuidado ao Paciente com DRC pelo Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2011b; BRASIL, 2014).

A proposta governamental para as ações de saúde no controle dos fatores de risco (FR) à prevenção das DCNT e seus agravos são claras, porém o desafio é colocar em prática estas ações, pois pesquisas indicam que há falta da capacitação dos profissionais da saúde e de uma rede informatizada para auxiliar na produção de relatórios e análise das condições de saúde da população assistida (GIOVANELLA et al., 2009; FERNANDES; MACHADO; ANSCHAU, 2009).

Assim sendo, com as estratégias da nova política do Plano de Enfrentamento das DCNT, visando melhorar o atendimento a estes pacientes, é fundamental gerenciar o acompanhamento destes indivíduos, levando a necessidade de um Registro Eletrônico de Saúde (RES) para auxiliar nesta tarefa. Porém, não existe um RES específico para apoio à prevenção da DRC.

O RES deve ser construído baseado em padrões de interoperabilidade e em concordância sobre a terminologia para atender a demanda dos usuários. Além disso, deve definir regras claras de comunicação, arquivamento, segurança e privacidade, com suporte para diferentes processos de tomada de decisão. Com isso, espera-se obter as informações de saúde e alcançar melhores resultados dos acompanhamentos realizados e como consequência, possíveis reduções de incidências da DRC, redução de custos e otimização dos recursos (MASSAD; HEIMAR; AZEVEDO NETO, 2003, p. 18).

Existem no Brasil diferentes Sistemas de Informação em Saúde (SIS) como

exemplo: SI-PNI (Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização); SISCAM/SISCOLO (Sistema de Informação do câncer da mulher); SIM (Sistema de cadastro de mortalidade), porém, estes sistemas não são integrados, necessitando de cadastros em vários sistemas, além de retrabalhos (LEÃO, 2004).

Para a padronização da construção do RES, diferentes organizações internacionais trabalham com a definição de requisitos e arquitetura de RES, como a *Health Level 7 (HL7)*, *ISO 13606* e a *openEHR* (MALDONADO et al., 2009, p.559-570; NARDON, FRANÇA, NAVES, 2008). No Brasil, em 2011, o MS, pela portaria nº 2.073, de 31 de agosto, indicou os arquétipos como padrão de interoperabilidade e informação em saúde para o RES (BRASIL, 2011a).

O presente trabalho tem como principal contribuição científica a especificação de um modelo de RES para estratificar quem são os indivíduos que possuem risco para desenvolver a DRC, baseado em diretrizes clínicas da SBN e em padrões de interoperabilidade.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 **Objetivo geral**

Propor um modelo de Registro Eletrônico de Saúde para apoio à prevenção da Doença Renal Crônica, baseado em *guidelines* e em padrões de interoperabilidade.

### 1.1.2 **Objetivos específicos**

- definir as informações necessárias para um Registro Eletrônico de Saúde para estratificação de indivíduos sob risco de desenvolver a Doença Renal Crônica;
- modelar as informações em arquétipos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção inicia-se com a apresentação dos fundamentos teóricos da DRC, os FR, a causa e o tratamento da DRC; quais são as medidas preventivas e as ações públicas existentes. Em seguida, será abordado o que é um RES, a necessidade da padronização do RES e como integrar os *guidelines* em um RES. Finalizando, será apresentado o Sistema de Apoio à Decisão para auxílio nas tomadas de decisão.

### 2.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA

A DRC é considerada um problema de saúde pública mundial. Países desenvolvidos como Estados Unidos, Espanha e Japão, apresentam maior prevalência de DRC em fase terminal e nos países em desenvolvimento este número vem crescendo exponencialmente (LUGON, 2009).

No Brasil, segundo censo de 2012 da SBN, estão em tratamento dialítico 97.586 pacientes sendo que 84% dos custos com o tratamento são financiados pelo Sistema de Saúde público (SUS), com gasto estimado de R\$2,2 bilhões e com registro de 15 mil mortes por ano por consequência da patologia renal (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2012).

Em 2002, a SBN adotou uma nova definição da DRC proposta pela *National Kidney Foundation Americana* (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION). Define-se como portador da DRC todo indivíduo adulto, com idade acima de 17 anos que apresentar filtração glomerular (FG) menor que 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> ou FG maior que 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> com pelo menos um marcador de lesão do parênquima renal como a proteinúria e/ou hematúria glomerular ou alteração no exame de imagem (raios x simples de abdome, ultrassonografia dos rins e vias urinárias ou tomografia) presente por um período igual ou superior a três meses (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJIN, 2010).

A proposta da NATIONAL KIDNEY FOUNDATION (K/DOQI) em classificar a DRC em 5 estágios com base na FG, que é a medida do nível da função renal e a

presença de afecções renais, tem como finalidade uniformizar a terminologia empregada e facilitar a comunicação entre os profissionais da equipe de saúde, além da correta tomada de decisão sobre o encaminhamento aos serviços de referências e especialistas. A Tabela 1 apresenta os estágios da DRC, de acordo com a Taxa de Filtração Glomerular (TFG) calculada (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002; BASTOS; KIRSZTAJIN, 2011; BRASIL, 2014).

Tabela 1- Estágios da DRC

Estágio	TFG (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )
1	≥ 90
2	60 – 89
3a	45- 59
3b	30 – 44
4	15 – 29
5	< 15

Fonte: BRASIL. MS. Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica – DRC no sistema Único de Saúde, 2014.

Para calcular a TFG, é aconselhado utilizar o resultado da creatinina sérica, uma das duas fórmulas (MDRD simplificada ou CKD-EPI) e realizar em todos os pacientes sob o risco de desenvolver a DRC (LEVEY et al., 2009; BRASIL, 2014).

A equação 1 apresentada a Fórmula MDRD (*Modification of Diet in Renal Disease*) simplificada:

$$TFG = 175 \times (Creatinina^{-1,154}) \times (Idade^{-0,203}) \times A \times B \quad (1)$$

No qual:

Valor de A → Negro= 1,21 Não Negro= 1,0

Valor de B → Mulher= 0,742 Homem= 1,0

A Fórmula CDK – EPI (*Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*) é apresentada na equação 2:

$$\text{Taxa de Filtração Glomerular} = A \times \left( \frac{\text{Creatinina}}{B} \right)^C \times \text{Idade}^{0,993} \quad (2)$$

No qual:

Valor de A →  $\begin{cases} \text{Negros: Mulher} = 166, \text{ Homem} = 163 \\ \text{Não Negros: Mulher} = 144, \text{ Homem} = 141 \end{cases}$

Valor de B → Mulher = 0,7, Homem = 0,9

Valor de C →  $\begin{cases} \text{Creatinina} > 0,7 = -1,209 \\ \text{Creatinina} \leq 0,7, \text{ Mulher} = -0,329, \text{ Homem} = -0,411 \end{cases}$

É relevante o conhecimento pelos profissionais da saúde sobre a definição e a classificação dos estágios da DRC assim como a utilização do teste simples para o diagnóstico e avaliação da função renal para detectar precocemente os indivíduos com potencial FR para desenvolver a DRC, realizar adequadamente o manejo clínico da DRC, assim como saber quando encaminhar aos especialistas uma vez que a DRC ainda é subdiagnosticada e tratada de forma inadequada (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJN, 2010, p. 1; BRASIL, 2014).

### 2.1.1 Causas da DRC e grupos de risco para DRC

As principais causas da DRC, segundo censo da SBN de 2012, são a HAS (33,8%) e DM (28,5%). Os portadores destas patologias são considerados grupos de risco para desenvolverem a DRC, além dos portadores de doenças cardiovasculares como mostra o Quadro 1. Como medidas de prevenção e diagnóstico precoce para a DRC, este grupo de risco deve passar por exames anuais para verificar a presença de lesão renal (proteinúria) e estimar o nível de FG (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2012; ROMÃO JR, 2004, p. 2).

Estima-se que mais de 75% dos pacientes com DRC são portadores de HAS. A HAS é causa e consequência de DRC. Isto ocorre devido ao aumento da pressão sistêmica causar lesão na região capilar glomerular (nefroesclerose) com perda

progressiva da capacidade do rim de eliminar o sódio levando à sobrecarga salina e de volume. Pode ainda ocorrer um aumento na produção de vasoconstritores como as angiotensinas II e a diminuição de vasodilatadores como a prostaglandina e a disfunção endotelial (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJN, 2010, p. 249-251; BORTOLOTTI, 2008, p. 153-154).

Quadro 1- Grupos de alto risco para DRC

<b>Prioridade absoluta</b>
Hipertensão arterial Diabetes Mellitus Doença Cardiovascular
<b>A ser considerado</b>
Idosos História familiar de DRC Outros FR para doença cardiovascular Exposição a medicamentos nefrotóxicos Certas infecções crônicas Determinadas neoplasias

Fonte: Bastos, Marcus G., 2010. Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos

A HAS é considerada um FR de risco responsável pela perda progressiva da função renal, e por isso, retardar esta progressão por meio de intervenção clínica é de suma importância para evitar a evolução para DRC terminal e necessidade da TRS.

A Organização Mundial da Saúde (OMS), a Sociedade Internacional de Hipertensão e a Sociedade Brasileira de Hipertensão e Cardiologia consideram os valores normais da pressão arterial, em indivíduos com 18 anos ou mais, igual ou inferior a 130/85 mmHg (ALMEIDA; RODRIGUES, 2010, p. 687). A classificação da pressão arterial em adulto está apresentada no Tabela 2.

A pressão arterial pode variar de acordo com a idade, devido a maior rigidez das grandes artérias, oscilar na presença do médico, chamado de “efeito de avental branco” e variar de acordo com o ritmo circadiano, ou seja, a pressão tende a se elevar logo ao se acordar, reduzir após as refeições e durante o sono. Esta variação,

pode ocorrer entre 10 a 20 mmHg. Por essa razão, para estabelecer o diagnóstico de HAS, recomenda-se verificar, pelo menos, três vezes a pressão arterial em período e momentos diferentes (ALMEIDA; RODRIGUES, 2010, p.665).

Tabela 2– Classificação da pressão arterial, em adulto, maior ou igual a 18 anos

Classificação da pressão arterial	Pressão sistólica (mmHg)	Pressão diastólica (mmHg)
Ótima	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Limítrofe	130-139	85-89
Hipertensão estágio 1	140-159	90-99
Hipertensão estágio 2	160-179	100-109
Hipertensão estágio 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensão sistólica isolada	≥ 140	< 90

Fonte: Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/ Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2010.

Os FR para desenvolver a HAS são a hereditariedade, idade superior a 40 anos, sexo (mais frequente em homens e a prevalência altera em mulheres após a menopausa), grupo étnico (maior prevalência em negros/ mulatos), portadores de obesidade, sedentarismo, uso excessivo de sal e de bebidas alcólicas e tabagismo (ALMEIDA; RODRIGUES, 2010, p. 680).

O tratamento da HAS tem como objetivo diminuir a progressão da doença renal e reduzir o risco cardiovascular por meio de mudanças de hábitos de vida e terapia medicamentosa (BORTOLOTTI, 2008, p. 152).

Segundo dados da Vigilância de FR e proteção para Doenças Crônicas por inquérito telefônico de 2011, houve um aumento da prevalência de diabetes autodeclarada, em indivíduos maiores de 18 anos, de 5,3% para 5,6% no período de 2006 a 2011. Estima-se que 11 milhões de brasileiros são portadores de diabetes, sendo que 7,5 milhões tem o diagnóstico confirmado (BRASIL, 2012).

O DM é uma doença metabólica resultante de defeitos de secreção e ou defeito da ação da insulina, caracterizada por hiperglicemia que pode levar às complicações de órgãos como olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vaso sanguíneo (BRASIL, 2006a).

A causa da DM está associada à predisposição genética e familiar, fatores ambientais e estilo de vida. A obesidade, principalmente na região abdominal está fortemente associada como causa da resistência à insulina. A evolução da DM é gradual e a detecção da patologia muitas vezes ocorre quando já existe desenvolvimento de complicações sem que o paciente tenha o conhecimento do diagnóstico (OLIVEIRA, 2006, p. 13 e 14).

O diagnóstico de DM, aceito pela OMS e pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2013), são realizados de acordo com os valores de glicose plasmática apresentada na Tabela 3.

Tabela 3- Valores de glicose plasmática para diagnóstico de DM e seus estágios pré-clínicos

<b>Categoria</b>	<b>Jejum*</b>	<b>2h após 75g de glicose</b>	<b>Casual**</b>
<b>Glicemia normal</b>	< 100 mg/dl	< 140 mg/dl	
<b>Tolerância à glicose diminuída</b>	>100 a < 126 mg/dl	≥ 140 a < 200 mg/dl	
<b>Diabetes Mellitus</b>	≥ 126 mg/dl	≥ 200 mg/dl	≥ 200 mg/dl (com sintomas clássicos)***

Fonte: Diretrizes da SBD, 2012-2013

\*O jejum é definido como a falta de ingestão calórica por no mínimo 8 horas; \*\*Glicemia plasmática casual é aquela realizada a qualquer hora do dia, sem se observar o intervalo desde a última refeição;\*\*\*Os sintomas clássicos de DM incluem poliúria, polidipsia e perda não explicada de peso.

Conforme diretrizes da SBD (2012- 2013), alguns sinais, sintomas e valores glicêmicos determinam se os indivíduos são considerados portadores de DM, como:

- apresentar sintomas de poliúria, polidipsia com perda de peso e se a glicemia verificada a qualquer hora do dia, não importando a hora da última refeição (glicemia casual), apresentar valor maior que 200 mg/dl;
- o valor da glicemia de jejum de 8 horas for maior ou igual a 126 mg/dl;
- o valor da glicemia de 2 horas pós-sobrecarga de 75 g de glicose for maior que 200 mg/dl.

Além da glicemia plasmática, desde 2009, a hemoglobina glicada (HbA1c) começou a ser utilizada também para diagnosticar a DM e avaliar o grau de exposição à glicemia por um período de 90 a 120 dias. Desde 2010, a *American*

*Diabetes Association (ADA)* recomenda considerar ser portador de DM se a HbA1c for maior que 6,5% associada com sintomas de poliúria, polidipsia e perda rápida de peso; se a glicemia apresentar maior que 200 mg/dl; e se o paciente apresentar alto risco para desenvolver a DM e o valor de HbA1c apresentar entre 5,7% e 6,4% (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2013, p. 11).

A DM não controlada pode causar lesão dos vasos sanguíneos dos rins levando à disfunção renal. A nefropatia diabética acomete 10 a 40% dos portadores de DM tipo 2 o que representa a maior causa de insuficiência renal terminal. Existem dois marcadores clínicos para diagnóstico da nefropatia diabética, que são a presença de albumina na urina e a queda da TFG, associada ao aumento da pressão arterial (MOREIRA et al., 2008, p.1).

Todos os portadores de DM deverão ser submetidos aos exames anuais para rastrear a nefropatia diabética por meio da dosagem de albumina na urina e estimativa da FG utilizando a creatinina sérica. O tratamento consiste no uso de medicamentos hipoglicemiantes (orais e ou insulina), controle rigoroso da pressão arterial por meio de drogas IECA ou ARA II, uso de diuréticos e AAS, controle da dislipidemia, incentivo a parar de fumar, dieta com restrição moderada de proteína, correção da anemia e das doenças ósseas metabólicas (SILVEIRO et al. 2010, p. 562).

### **2.1.2 Sinais e sintomas da disfunção renal**

A DRC evolui de forma lenta, progressiva e irreversível. Os sinais e sintomas começam a se manifestar, muitas vezes, somente quando há o comprometimento de 50% da FG. Os mais frequentes são: anemia leve, HAS, edema dos olhos e pés, alteração aos hábitos de urinar, fadiga, cefaleia, problemas gastrointestinais (anorexia, náuseas, vômitos e diarreia), hemorragias e confusão mental. Nos estados avançados da doença, sem tratamento, os sintomas são de uremia (excesso de ureia e outras escórias nitrogenadas no sangue), sonolência, comprometimento do padrão respiratório, evolução para coma profundo que podem apresentar convulsões e morte (SMELTZER, 1990, p. 904-905).

### 2.1.3 Tratamento da DRC

O tratamento da DRC depende do estágio da insuficiência renal, da gravidade da doença e dos problemas das patologias associadas como a HAS e DM. Tem como finalidade garantir o controle e a estabilidade da doença, baseado em diagnóstico precoce da doença, encaminhamento imediato ao nefrologista e implementação de medidas para preservar a função dos rins. Consiste em orientações para o controle da HAS, proteinúria, anemia, acidose metabólica, dislipidemia, DM, mudança de estilo de vida e preparo para a terapia renal substitutiva (TRS) (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJIN, 2010, p. 250-252; BASTOS; KIRSZTAJIN, 2011, p. 95).

### 2.1.4 Prevenção da DRC

A DRC é uma patologia progressiva, de alta prevalência, de alta mortalidade e onerosa em sua fase terminal, porém, tratável se for diagnosticada precocemente e estabelecidas medidas preventivas que impeçam a sua evolução.

Para que isto ocorra, as medidas de prevenção são implementadas em três momentos diferentes da evolução da doença. São divididas em prevenção primária, secundária e terciária (BASTOS R.; BASTOS M.; TEIXEIRA, 2007, p.3; BASTOS, 2010, p. 817):

1. A prevenção primária baseia-se em prevenir o desenvolvimento dos FR para a DRC por meio da identificação de indivíduos que possuem alto risco ou FR para desenvolverem a DRC, realização de diagnóstico precoce da DRC ou se necessário o encaminhamento imediato para avaliação e acompanhamento do nefrologista. A identificação desses indivíduos pode ocorrer pelo rastreamento dos pacientes que possuem familiares em TRS, obesidade, idosos, tabagistas, portadores de hiperlipidemia e doenças cardiovasculares. Nesta fase de pré-doença e de FR é primordial a orientação sobre a modificação do estilo de vida do indivíduo com ações para redução de peso, prática de atividade

física regular, adoção de dieta saudável, cessação do tabagismo, redução ou eliminação da ingestão de bebidas alcoólicas, adesão ao tratamento da HAS e DM e evitar utilizar drogas nefrotóxicas. O diagnóstico precoce deve ser realizado pelo uso do marcador de lesão renal como a proteinúria e ou hematúria bem como o estadiamento da DRC baseado na FG. Também há indicação de exames de imagens ou biópsia renal e uma vez identificado quem são os portadores da DRC, encaminhar precocemente para o acompanhamento com o nefrologista.

2. A prevenção secundária atua nos indivíduos portadores da DRC por meio da redução ou interrupção da progressão da doença, tratamento das complicações e comorbidades e ainda, preparo do paciente caso necessite de TRS. Nesta fase, é primordial o controle e manutenção da pressão arterial e glicemia (terapia medicamentosa) e a adesão à dieta adequada.
3. A prevenção terciária é na fase franca da doença, no qual o indivíduo encontra-se no estágio 5 da DRC e em TRS. São indicadas todas as medidas aplicadas na prevenção primária e secundária.

#### 2.1.4.1 Ações públicas na prevenção da DRC

É preocupante o aumento da prevalência e incidência da DRC em todo o mundo. Países desenvolvidos como os Estados Unidos, Canadá e Europa e em desenvolvimento como o Brasil, enfrentam custos elevados ao sistema de saúde, à família, à sociedade, além da redução da qualidade de vida do indivíduo em estágio avançado da doença (BASTOS R.; BASTOS M.; TEIXEIRA, 2007). Estes dados alertam para a necessidade global de estratégias para a prevenção da DRC (LEWINGTON; CERDÁ; MEHTA, 2013).

Estudos sobre estratégias de prevenção da DRC são realizados no mundo, como Índia, Egito e Holanda por meio de campanhas e orientação para mudança de estilo de vida e programas para rastreamento da população que possuem risco de desenvolver DCV. Nestes programas são utilizados questionários para a coleta de

informações (BROWMIK; PANDAV; TIWARI, 2008; GOUDA et al., 2011; ASSENDELFT et al., 2012).

No Brasil, em 2002, o MS implantou o Plano de Reorganização da Atenção à HAS e DM, e lançou o Programa SIS-HIPERDIA, que é um sistema de cadastro para monitorar os portadores de HAS e DM e gerar informações aos gerentes locais e gestores das secretarias municipais, estaduais e MS. Este sistema permite garantir o recebimento dos medicamentos prescritos e realizar o acompanhamento, definindo o perfil epidemiológico desta população e possibilitando detectar as complicações decorrentes destas patologias, como a DRC, porém, em agosto de 2013, o SIS\_HIPERDIA foi descontinuado para ser trocado pelo sistema e-SUS AB. Concomitante à implantação do SIS-HIPERDIA, foi implantado o Programa Nacional de Assistência Farmacêutica para HAS e DM, para garantir o acesso gratuito dos medicamentos para HAS e DM à população, na atenção primária (BRASIL, 2002; TOSCANO, 2004; BRASIL, 2008b; FRANCIDALMA FILHA; NOGUEIRA; VIANA, 2011).

Outra estratégia do MS dentro do Plano de Reorganização da Atenção à HAS e DM, foi realizar campanhas para detecção de suspeitos de HAS e DM por meio de rastreamento da população, principalmente dos indivíduos que não tinham o diagnóstico confirmado para posteriormente cadastrá-los e vinculá-los aos serviços de saúde (TOSCANO, 2004).

Em 2004, o MS (BRASIL, 2004a) elaborou a Política de Atenção aos Portadores de Doenças Renais, pela portaria nº 1168/GM. Esta portaria visa criar um modelo de atenção e gestão de forma integral e integrada para modificar o perfil epidemiológico da doença. Tem como proposta, inverter o modelo de atenção de média a alta complexidade, ao portador da DRC, para a atenção básica, àqueles que possuem DM, HAS e FR e detectar precocemente as alterações das funções renais. Para esta atenção, estabeleceu-se como prioridade, o acompanhamento realizado pela Estratégia Saúde da Família (ESF) para atuar na promoção e manutenção da saúde bem como na prevenção de doenças por meio de visitas domiciliares, realizadas por profissionais da saúde, que atendem nas Unidades Básicas de Saúde.

Considerando que a DRC é uma doença progressiva com custos elevados para a saúde pública, além de intervir fortemente na qualidade de vida do indivíduo,

o MS, em 2006 publicou um manual técnico e cadernos de atenção básica com o objetivo de prevenir a DRC por meio de programas de promoção da saúde e prevenção de riscos e doenças, com intervenções para adoção de hábitos alimentares adequados e saudáveis, cessação do tabagismo, prática de atividade física regular, controle da pressão arterial, dislipidemia, DM e uso profilático de alguns fármacos (BRASIL, 2006b).

Para esta proposta, a ESF atua na intervenção sobre os FR encontrados na comunidade e realiza educação e promoção da saúde, porém, estudos indicam que um dos desafios encontrados é a falta da elaboração de protocolos assistenciais integrado e a necessidade de institucionalizar os processos de acompanhamento, monitoramento e avaliação do indivíduo na atenção básica (PAVA; BERSUSA; ESCUDER, 2006; AMARAL et al., 2011). Além disso, outras pesquisas mostram que uma das dificuldades em trabalhar na ESF é a heterogeneidade de modelos de atenção básica implementados nos municípios, o despreparo do profissional para atuar na área de prevenção e a inexistência de sistemas de informação para avaliar os programas (GIOVANELLA et al., 2009; FERNANDES; MACHADO; ANSCHAU, 2009).

Recentemente, por meio da nova política do Plano de Enfrentamento das DCNT, 2011-2022, do MS, o governo brasileiro, em compromisso com a Organização Mundial de Saúde (OMS), integrou a DRC sob o guarda chuva das DCNT e publicou em 2014 as diretrizes clínicas para o cuidado ao paciente com DRC no SUS (BRASIL, 2011b; BRASIL, 2014).

Diante das medidas governamentais para realizar o rastreamento, coleta de dados e o acompanhamento adequado à DRC, verifica-se a necessidade de um SIS para transformar estes dados em conhecimento, o que irá auxiliar os profissionais da saúde quanto aos registros destas informações e favorecer a agilização e a padronização das condutas, conforme protocolos estabelecidos, para tomada de decisões (BRASIL, 2008b, p.36).

Desta forma, o RES poderá contribuir aos profissionais da saúde, no auxílio do diagnóstico precoce da DRC e no acompanhamento e ou encaminhamento ao especialista de forma correta, baseados nas diretrizes clínicas. Sistema de informação de saúde para prevenção de DRC

Para a identificação precoce dos portadores de FR à DRC, verifica-se que os

países preocupados em prevenir a DRC utilizam alguns sistemas de informação de saúde como estratégias para identificação precoce e orientação da população sobre a conduta a ser tomada em relação à DRC.

Na Austrália, a *Kidney Health Australia*, uma organização sem fins lucrativos, visa reduzir a incidência da DRC na comunidade, e oferece ao público em geral, um SIS, via online (KIDNEY HEALTH AUSTRALIA, 2013), de fácil utilização, para verificar se os participantes possuem FR para desenvolver a DRC e sugere as recomendações necessárias de acordo com os resultados encontrados.

Na Holanda, com a iniciativa da *Dutch College of General Practitioners*, *Dutch National Association of General Practitioners* e de *Netherlands Society of Occupational Medicine*, junto com a *Netherlands Heart Foundation*, *Dutch Diabetes Research Foundation* e *Dutch Kidney Foundations*, foi desenvolvido um SIS, para acesso ao público em geral, por meio de um *site* (PREVENTIE CONSULT, 2013), baseado em diretrizes clínicas, para estimar o risco cardiometabólico, incluindo a DRC. Além de estimar o risco, ele fornece conselhos de um estilo de vida de acordo com os FR presentes e aconselha visitar o seu médico de família (ASSEDELFT et al., 2012).

Atualmente, existe um programa Europeu, denominado *European Commission Seventh Framework Programme*, que desenvolve o projeto *MobiGuide*, uma ferramenta de suporte de decisão inteligente e móvel, que foca em monitorar os pacientes portadores de doenças crônicas como arritmias cardíacas, DM e HAS. O sistema em forma de *software* para *Smartphone* envia os dados clínicos a um sistema computacional e gera recomendações sobre mudanças de estilo de vida, baseados em diretrizes clínicas, ou informa ao paciente entrar em contato com os prestadores de cuidados (PELEG; SHAHAR; QUAGLINI, 2013).

## 2.2 REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE (RES)

Na última década, os avanços e a disponibilidade das tecnologias em informação e comunicação beneficiaram a área da saúde. Como forma de facilitar o acesso às informações, muitas instituições implantaram o prontuário eletrônico do paciente (PEP). Assim, a documentação em papel, em vários formatos e conteúdos,

passou a ser registrado de forma eletrônica (MASSAD; MARIN; AZEVEDO NETO, 2003).

Os PEP são utilizados em diversos estabelecimentos como consultórios e hospitais que permitem ao profissional da saúde registrar a história clínica e exame físico do paciente, bem como solicitar exames e realizar a prescrição. Para isso, o sistema deve ser seguro com a certificação digital, permitindo a garantia da autenticidade, confiabilidade e integridade das informações de saúde (SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE E CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2012).

São inúmeras as vantagens do PEP, sendo as principais: a disponibilidade de dados atualizados; a legibilidade dos dados armazenados; a segurança do paciente em relação aos erros médicos pelo suporte da ferramenta que permite o apoio à decisão; a redução de custos à instituição; a adesão do protocolo clínico e assistencial; pesquisa e gestões epidemiológicas e estatísticas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE E CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2012).

O PEP é de uso exclusivo e interno da instituição de saúde e com a necessidade de compartilhar as informações de saúde dos indivíduos entre as instituições, a nível nacional e entre os usuários, o conceito de PEP evoluiu para RES (Registro Eletrônico de Saúde).

O RES é definido pela *International Standards Organization* (ISO) como “um repositório de informação a respeito da saúde de um indivíduo, em uma forma processável eletronicamente” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE E CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2012; LEÃO, 2009).

Desta forma, em países como Reino Unido, Estados Unidos e Austrália, verifica-se que os profissionais da saúde utilizam as informações clínicas dos pacientes, contidas no RES, com o objetivo de consultar e rastrear se os pacientes possuem FR para a DRC, no qual são extraídos os dados laboratoriais, clínicos, históricos pessoais e familiares (BOUDVILLE et al., 2012; THOMAS, 2011; HERSH, 2011; FOGÕES et al., 2010).

Países como Canadá, Finlândia, Europa, Austrália, EUA e Brasil realizam estudos para verificar o impacto e a eficiência que o RES pode trazer aos profissionais de saúde, pacientes e gestores. Estes estudos demonstram os benefícios da sua implantação bem como alguns empecilhos como o alto custo e a

necessidade da capacitação dos profissionais da saúde para a utilização do sistema informatizado (BELLE; NAJARIAN, 2013; GONÇALVES, 2013; HAYRINEN; SARANTO; NYKANEN, 2008; POISSANT, 2005).

Além da descrição das condições clínicas do paciente, dos tratamentos realizados e dos resultados obtidos, o desafio encontrado para a área de Informática em Saúde é a integração das informações entre os sistemas de RES. Isto porque, a maioria das informações contidas no RES vem descrita em forma de linguagem natural, não estruturadas, sem o uso de um padrão de vocabulários, terminologias ou ontologias, além da distribuição das informações em diversas unidades em que o indivíduo passa a receber os atendimentos, dificultando a interoperabilidade entre os sistemas existentes (MASSAD; MARIN; AZEVEDO NETO, 2003; CEUSTERS; SMITH, 2006).

No Brasil, profissionais e gestores da saúde preocupam-se com os inúmeros dados coletados e cadastrados em diferentes sistemas, verificando-se a necessidade da padronização das terminologias e do formato das variáveis dos bancos de dados nacionais da saúde pública (BRASIL, 2004b).

Diante deste problema, o MS publicou a portaria nº 2073 em 2011 para padronizar a elaboração de RES. Desta forma, foi preconizada a integração do padrão ISO/EN 13606 para garantir a interoperabilidade semântica que utiliza como modelo de referência o HL7 v3 (Health Leven7) e o modelo de arquétipos da Fundação *openEHR* (NEIRA et al., 2008). Este padrão também foi adotado nos países que possuem RES bem estruturados como a Suécia, Noruega, Austrália, Nova Zelândia, Áustria, entre outros (OPENEHR, 2012).

O PEP é de uso exclusivo e interno da instituição de saúde e com a necessidade de compartilhar as informações de saúde dos indivíduos entre as instituições, a nível nacional e entre os usuários, o conceito de PEP evoluiu para RES (Registro Eletrônico de Saúde).

O RES é definido pela *International Standards Organization* (ISO) como “um repositório de informação a respeito da saúde de um indivíduo, em uma forma processável eletronicamente” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE E CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2012; LEÃO, 2009).

Desta forma, em países como Reino Unido, Estados Unidos e Austrália, verifica-se que os profissionais da saúde utilizam as informações clínicas dos pacientes, contidas no RES, com o objetivo de consultar e rastrear se os pacientes

possuem FR para a DRC, no qual são extraídos os dados laboratoriais, clínicos, históricos pessoais e familiares (BOUDVILLE et al., 2012; THOMAS, 2011; HERSH, 2011; FOGÕES et al., 2010).

Países como Canadá, Finlândia, Europa, Austrália, EUA e Brasil realizam estudos para verificar o impacto e a eficiência que o RES pode trazer aos profissionais de saúde, pacientes e gestores. Estes estudos demonstram os benefícios da sua implantação bem como alguns empecilhos como o alto custo e a necessidade da capacitação dos profissionais da saúde para a utilização do sistema informatizado (BELLE; NAJARIAN, 2013; GONÇALVES, 2013; HAYRINEN; SARANTO; NYKANEN, 2008; POISSANT, 2005).

Além da descrição das condições clínicas do paciente, dos tratamentos realizados e dos resultados obtidos, o desafio encontrado para a área de Informática em Saúde é a integração das informações entre os sistemas de RES. Isto porque, a maioria das informações contidas no RES vem descrita em forma de linguagem natural, não estruturadas, sem o uso de um padrão de vocabulários, terminologias ou ontologias, além da distribuição das informações em diversas unidades em que o indivíduo passa a receber os atendimentos, dificultando a interoperabilidade entre os sistemas existentes (MASSAD; MARIN; AZEVEDO NETO, 2003; CEUSTERS; SMITH, 2006).

No Brasil, profissionais e gestores da saúde preocupam-se com os inúmeros dados coletados e cadastrados em diferentes sistemas, verificando-se a necessidade da padronização das terminologias e do formato das variáveis dos bancos de dados nacionais da saúde pública (BRASIL, 2004b).

Diante deste problema, o MS publicou a portaria nº 2073 em 2011 para padronizar a elaboração de RES. Desta forma, foi preconizada a integração do padrão ISO/EN 13606 para garantir a interoperabilidade semântica que utiliza como modelo de referência o HL7 v3 (Health Leven7) e o modelo de arquétipos da Fundação *openEHR* (BRASIL, 2011a). Este padrão também foi adotado nos países que possuem RES bem estruturados como a Suécia, Noruega, Austrália, Nova Zelândia, Áustria, entre outros (OPENEHR, 2012).

### 2.2.1 Interoperabilidade do RES

A integração das informações entre diferentes RES possibilita o acesso das informações dos usuários em diversos pontos de atendimentos bem como auxilia nas condutas dos profissionais da saúde (MASSAD; MARIN; AZEVEDO NETO, 2003).

Para permitir o compartilhamento das informações, é necessária a padronização de estrutura, da sintaxe e da semântica (MALDONADO et al., 2009; CHEN et al., 2009).

A ISO/TC 215, ISO/TR 20514 de 2005 define que a troca de informações entre os RES deve ocorrer de forma funcional e semântica. A interoperabilidade funcional ou sintática corresponde à troca de informações entre dois ou mais sistemas de maneira que seja legível pelo receptor. Na forma semântica, esta troca de informações deve ser compreendida ao nível dos conceitos de domínio definidos de modo que a informação seja processável computacionalmente pelo sistema receptor (BEGOYAN, 2007; ISO/TC 215, ISO/TR 20514, 2005).

Os pré-requisitos para o alcance da interoperabilidade semântica são: a padronização do modelo de referência do RES para estruturar as informações, a padronização dos modelos de interfaces de serviços entre os RES, a padronização de modelos de conceitos específicos de domínio e a padronização de terminologias (SCHLOEFFEL, 2004).

Diversas organizações internacionais de normatização trabalham com a definição de uma arquitetura de RES interoperável como a Comitê Europeu de Normatização (CEN), *International Organization for Standardization* (ISO), *Health Level Seven* (HL7), a *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) (BEGOYAN, 2007) e a Fundação *openEHR*, uma comunidade virtual, sem fins lucrativos.

A ISO é responsável pela normatização de 157 países, com uma central na Suíça e produz a padronização de estrutura e função do RES. Normatizou a ISO / TR 20514, que define o conteúdo, a estrutura, o contexto e a terminologia na qual o RES é utilizado. A ISO/TS 18308 apresenta os requisitos para a arquitetura de RES e a ISO/TR 18307, descreve os requisitos para mensagens e normas de comunicação no domínio da área de saúde (ISO/TC 215, ISO/TR 20514, 2005).

A CEN é responsável pelo desenvolvimento de padrões multidisciplinares na área de interoperabilidade e sistemas de saúde. Atua em alguns países da União Europeia (UE) e países filiados fora da dela. A principal normativa para interoperabilidade de RES é a CEN/EN13606 que define os padrões de arquitetura do RES. O HL7 abrange a América, alguns países da Europa, Ásia e Austrália e fornece padrões de troca de dados entre diferentes sistemas de RES no domínio de dados clínicos e administrativos. A *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM), uma associação de organizadores profissionais médicos e de empresas médicas que trabalham para a *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA), é um padrão que permite a troca de imagens médicas e de informações relacionadas (BEGOYAN, 2007).

A Fundação *openEHR* padronizou a interoperabilidade entre os RES, centrados nos conceitos clínicos, em forma de arquétipos (MALDONADO et al., 2009). Seus fundadores foram *University College London*, Reino Unido e *Ocean Informatics Pty Ltd*, da Austrália. Dentre estes padrões de interoperabilidade, os arquétipos permitem compartilhar as informações clínicas. Neste trabalho serão utilizados os arquétipos.

### 2.2.2 Arquétipos

Segundo Beale e Heard os arquétipos representam o conteúdo de informações clínicas sob a forma estruturada, expressa de forma computável, baseada em um modelo de referência que garantem os principais atributos de informações em um RES. O conceito de modelagem pode ser dividido em dois níveis que separam o conhecimento da informação (2007).

Sam Heard e Thomas Beale propuseram em 1998, uma modelagem de dois níveis, para desenvolver a arquitetura fundamentada no modelo de referência ou informação e no modelo de conhecimento ou arquétipo (BEALE, 2002):

- **Nível de informação:** é um modelo de referência, com a estrutura genérica do RES e tende a ser estável, com pouca alteração. São criados pelos tecnólogos da informação;
- **Nível de conhecimento:** é um modelo de arquétipos, composto pelas especificações formais baseado no modelo de referência (terminologia,

ontologias clínicas e conceitos). Os arquétipos devem ser criados e mantidos por especialistas de domínio

Os arquétipos podem ser construídos em diversos idiomas como em dinamarquês, inglês, persa, alemão, japonês, russo, espanhol, sueco e turco, pois há a possibilidade do sistema ser traduzido (BEALE; HEARD, 2007).

A linguagem computacional utilizada para codificação de arquétipos é a *Archetype Definition Language* (ADL), uma linguagem formal desenvolvida e proposta pela fundação *openEHR* e a CEN/ISO13606 (BEALE; HEARD, 2007).

Os arquétipos estão dispostos em (BEALE; HEARD, 2007):

- *Folder*: organização em pastas das informações de um RES;
- *Compositions*: toda a informação armazenada no RES deverá constar dentro de uma composição. São documentos clínicos como sumário de alta, consulta pré-natal, prescrição;
- *Sections*: geralmente está contido dentro da *compositions*, são os arquétipos organizacionais como o exame físico, anamnese, evoluções e sinais vitais;
- *Cluster*: são componentes reutilizáveis. Agregam outros elementos (outros *clusters* e *entries*), como estruturas de dados compostos de várias partes;
- *Element*: valores de dados;
- *Entry*: declarações clínicas sobre observações, avaliações, instruções e ações.

A *Entry* possui as seguintes especializações:

- *Observations*: é o registro de dados mensuráveis como a pressão arterial, ECG, peso, altura, resultados laboratoriais e observáveis como os sintomas relatados pelo paciente;
- *Evaluations*: é o registro de avaliação clínica como avaliação do efeito adverso do medicamento;
- *Instructions*: é o registro da prescrição médica, de exames solicitados, e outros;
- *Actions*: é o registro da atividade clínica como a administração de medicamentos ou de algum procedimento efetuado;

A ISO 13606 (ISO 13606-2, 2008) tem como objetivo realizar a comunicação entre diferentes RES e definir o extrato do RES. A *openEHR* define a arquitetura padronizada para representar as informações em saúde com inclusão de sistemas. Desta forma, o modelo da ISO é mais simples uma vez que a *openEHR* abrange mais especializações dos elementos e das estruturas de dados, podendo ser representadas em tabelas de árvores (RONCHI et al., 2012).

São chamados de *Templates*, segundo definições do padrão ABNT ISO/TR 20514, os modelos de interface que agrupam um conjunto de arquétipos (ABNT, 2005).

No Brasil, em 2011, o MS, pela portaria nº 2.073, de 31 de agosto indicou os arquétipos como padrão de interoperabilidade e informação em saúde para o RES (BRASIL, 2011a).

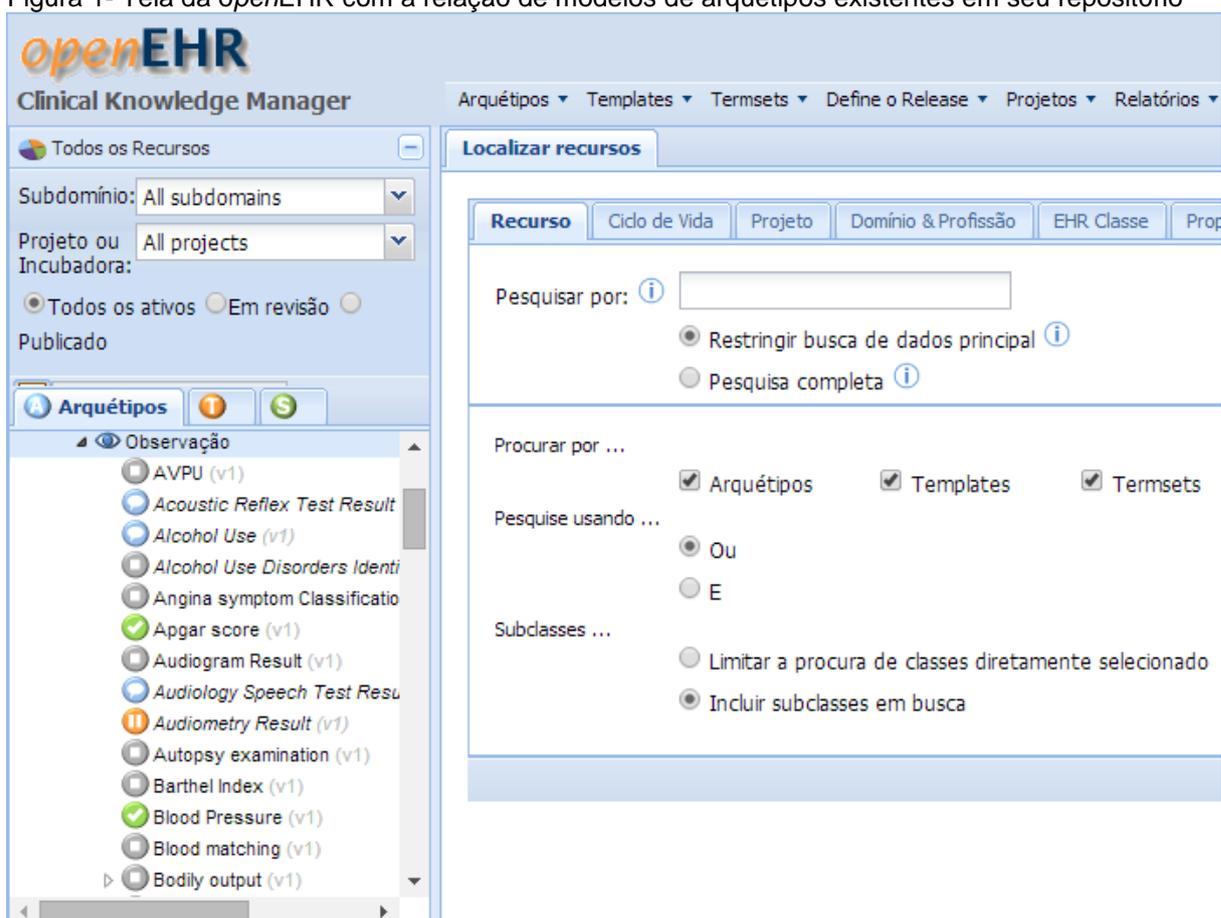
Países como a Suécia, Noruega, Austrália, Nova Zelândia e Áustria, adotam estes sistemas para RES de forma bem estruturados (OPENEHR, 2012).

A *openEHR*, desde 1999, é uma fundação virtual, sem fins lucrativos que trabalha com a interoperabilidade de sistemas computacionais em saúde, e seu foco principal é o RES de paciente em um sistema interoperável (OPENEHR, 2012).

Existem mais de 250 arquétipos modelados, armazenados no repositório da *openEHR*, conforme exemplos apresentados na Figura 1, possibilitando o seu reaproveitamento com a disponibilidade de atualização. Desta forma, diversos profissionais, pesquisadores e autoridades de saúde, estão usando a *openEHR* como padrões de interoperabilidade entre os RES (OPENEHR, 2012).

Os arquétipos da *openEHR* oferecem maior flexibilidade para as padronizações clínicas e conceitos sendo um meio a ser adotado para documentar e gerenciar os conhecimentos de domínio, ou seja, eles representam os conceitos ou informações de um domínio, como por exemplo, o conceito de “pressão arterial”, no qual é definida a posição em que o paciente se encontra para ser aferida, contendo dois valores, sendo três dígitos para o número e uma unidade de medida para a pressão sistólica e diastólica (HOVENGA; GARDE; HEARD, 2005).

Figura 1- Tela da *openEHR* com a relação de modelos de arquétipos existentes em seu repositório



Fonte: Tela da *openEHR*.

Para este estudo, serão utilizados os padrões de arquétipos da *openEHR* e da terminologia do SNOMED CT (*Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms*), uma vez que foi estabelecida pela portaria nº 2073, de 31 de agosto de 2011, do MS a codificação de termos clínicos e mapeamento das terminologias nacionais e internacionais pelo SNOMED CT (BRASIL, 2011a).

O SNOMED CT é uma terminologia de termos clínicos, de forma abrangente, que facilita a interoperabilidade semântica entre os RES, utilizada cada vez mais em vários países, membros da *International Health Terminology Standards Development Organization* (IHTSDO), como Estados Unidos, Suécia, Austrália, Canadá, Dinamarca, Israel, Espanha, Suíça, Reino Unido, Nova Zelândia, Holanda, Polônia, Eslovênia, entre outros (SNOMED CT, 2013).

## 2.3 INTEGRAÇÃO DO *GUIDELINE* EM ARQUÉTIPOS

### 2.3.1 *Clinical Practice Guidelines*

O *Clinical practice guidelines*, que aqui denominaremos como *guidelines* são diretrizes clínicas, em forma de linguagem natural baseadas em evidências médicas, desenvolvidas para auxiliar nas tomadas de decisões de acordo com sua especialidade. As recomendações são desenvolvidas de forma sistemática para garantir a qualidade e a gestão de recursos na assistência à saúde, permitindo assim as intervenções desnecessárias, facilidades no tratamento e redução de riscos ao pacientes (FIELD; LOHR, 1990; STEINDORFER, 2006).

No Brasil, os *guidelines* para o tratamento das doenças renais são publicados pela SBN, que segue a *NKF/KDOQI (National Kidney Foundation/Kidney Disease Outcomes Quality Initiative)* e o *ERBP (European Renal Best Practice)*. O MS tem como base as diretrizes da SBN para criar os Protocolos Clínicos e as Diretrizes Terapêuticas (PCDT). Ele estabelece os critérios de diagnóstico, os tratamentos adequados e os mecanismos de monitoramento clínico da população (BRASIL, 2013, 2014).

A apresentação do *guideline* vem em forma de texto livre, o que impede a sua integração ao RES do paciente. Esta integração poderá oferecer as informações e as recomendações específicas a cada paciente para auxiliar o profissional da saúde na tomada de decisão (XIAO et al., 2011).

Assim, a utilização dos arquétipos que representam as informações de um conceito, permite integrar os *guidelines* ao RES (BARRETO et al., 2003; CHEN et al., 2009; MARCOS; MARTINEZ-SALVADOR, 2011).

Como exemplo, estudos foram realizados para a integração do protocolo clínico e *guidelines* terapêuticos em anemia na Insuficiência Renal Crônica para reposição de ferro utilizando o modelo de referência por meio de arquétipos (CICOGNA, 2013). Em outro estudo, foram utilizados *guidelines* para tratamento da HAS em pacientes com DM. Os resultados demonstraram que a integração das *guidelines* na estrutura de RES contribuiu para apoio à decisão médica (BARRETO et al., 2003).

Para o MS, a utilização de protocolos e diretrizes clínicas estruturadas qualifica a demanda de serviços especializados, além de garantir a equidade, disposta na Política Nacional de Regulação do SUS (BRASIL, 2008b).

### 2.3.2 Representação de *guidelines* em um sistema computacional

O acesso às informações e às recomendações contidas em um *guideline* permite a melhora da qualidade de atendimento ao paciente, assim, grupos de pesquisas estão cada vez mais desenvolvendo formas de criar um sistema de representação do *guidelines* em um sistema computacional (PELEG et al. , 2003).

Para a representação de *guidelines*, é necessária a formalização, ou seja, transformar os *guidelines* (formato original) para uma linguagem formal, interpretável pelo computador (GELDOLF et al., 2003).

Existem duas abordagens para a formalização (RUZICKA; SVATEK, 2004, p. 132-136):

1. Centrada em documento: utiliza o documento original como fonte de conhecimento. A formalização é ascendente.
2. Centrada em modelo: primeiro, há a necessidade de um modelo compacto do texto original, especificado por um especialista e após esta etapa, associa-se os fragmentos textuais do texto original com o modelo para fins de documentação. A formalização é descendente.

Algumas ferramentas foram desenvolvidas para extrair as informações do *guidelines* em forma de estruturas, como:

- **Stepper:** o sistema é centrado no documento, no qual o texto inicial é formalizado em várias etapas, definidas pelo usuário, transformando-o na linguagem XML (*Extensible Markup Language*) e permite formalizar a versão original do documento. Este método oferece a interface entre o texto original e o modelo de representação do *guidelines*. Consiste em marcar os elementos de conhecimento do texto original, estruturar em forma de árvore com o aumento do detalhamento em XML e

exportar para representação operacional (KAISER; MIKSCH, 2009, OPEN CLINICAL, 2013).

- **GEM Cutter:** transforma as informações do *guidelines* no formato *GEM (Guideline Elements Model)*. Ele permite armazenar e organizar as diversas informações contidas no *guidelines* representando o documento original junto com o documento *GEM* e permite copiar o texto. Ele é similar ao *Exploration Document and Linking ToolAddons (DELT/A)*, que transforma o documento HTML em formato XML (KAISER; MIKSCH, 2009, OPEN CLINICAL, 2013).
- **DELTA/A:** é um aprimoramento do GMT (*Guideline Markup Tool*) sendo que foi o seu substituto. Permite definir os *links* entre o *guideline* original com o que se está representando e possibilita encontrar onde está o valor na linguagem XML, sendo indicado no planejamento e controle de terapias. O formato XML facilita a implementação dos *guidelines* numa representação formal, o que pode ser usado nos sistemas de planejamento e controle de terapia (KAISER; MIKSCH, 2009, OPEN CLINICAL, 2013).

Para a representação de *guidelines*, estão disponíveis alguns padrões como:

- **Arden Syntax:** desenvolvido em 1989, permite integrar e possibilitar a troca de informações entre as instituições de saúde e atualmente, na sua versão 2.7, foca em processos simples para tomada de uma única decisão (JENDERS; CORMAN; DASGUPTA, 2003). Ele representa o conhecimento clínico, com sistema de suporte à decisão clínica, no qual a regra é baseada em formalismo. É desenvolvido por codificação individual de regras clínicas como a *Medical Logic Modules (MLMs)*. Utiliza o padrão HL7 e descreve as relações temporais entre as tarefas que as compõe (PELEG et al., 2003).
- **GLIF (GuideLine Interchange Format):** publicado em 1998, além de modelar os protocolos, atualmente, na terceira versão – GLIF<sup>3</sup>, executa a troca de informações com alguns sistemas de informações de saúde, possibilitando a integração parcial com os PEP. Possibilita ao usuário uma maneira fácil de examinar os *guidelines* com as informações

representadas em gráficos e codificadas em linguagem XML (*eXtensible Markup Language*), que é uma linguagem computacional interpretável para modelar e executar os *guidelines*. Ele define uma ontologia médica para representar os dados e os conceitos médicos (KAISER; MIKSCH, 2009).

- **ASBRU:** permite ao usuário o acesso às informações com a utilização de metáforas em gráficos. Representa uma hierarquia de planos esqueléticos e integra a abstração de dados temporais de forma inteligente para a execução do plano, de acordo com o preenchimento da lacuna de medidas e conceitos baseados nos protocolos e *guidelines* clínicos (OPEN CLINICAL, 2013).
- **PROforma:** objetiva explorar o significado de um conjunto mínimo de construções de modelagem, com sistema de suporte de decisão e do gerenciamento do fluxo de trabalho. Combina a lógica de programação orientada a objetos e modelagem. Todas as tarefas compartilham os atributos descritos como metas, condições, controle de fluxo, pré-condição e pós-condição. Há duas máquinas para realizar a sua execução, a Arezzo e a Tallis (PELEG et al., 2003; OPEN CLINICAL, 2013).
- **EON:** fornece um conjunto de modelos e componentes de *software* para criar aplicativos baseados nos *guidelines*. Utiliza os *guidelines* para orientação e os dados do paciente para gerar recomendações às situações específicas, definindo um sistema de suporte de decisão clínica. Um medidor de dados temporais oferece suporte às consultas, envolvendo abstrações e relacionamentos temporais (OPEN CLINICAL, 2013; PELEG et al., 2003). O EON define três diferentes expressões de linguagem, sendo o primeiro, o booleano (critério simples), o segundo o *Protegé Axiom Language* (PAL), utilizado quando o critério de linguagem não é expressivo por meio da captura de critério mais complexo, ou seja, como exemplo, quando uma medicação autorizada tem a sua contra-indicação em determinadas condições clínicas. E o terceiro, utiliza o *Asbru temporal expression language* para um critério temporal complexo, como exemplo, no caso em que ocorre o descontrole de pressão arterial mesmo com o uso de

um medicamento específico, iniciado em duas semanas (PELEG et al., 2003; CLERCQ, KAISER, HASMAN, 2008).

Cada um dos padrões tem características específicas que permitem a representação dos *guidelines*, sendo escolhidos dependendo das necessidades e interesses dos grupos de pesquisas, porém não incluem a integração entre os RES.

### 2.3.3 GDL – *Guideline Definition Language Tools*

Chen e Corbal (2013) desenvolveram um *software* chamado *Guideline Definition Language* (GDL) que permite estruturar as diretrizes utilizando uma linguagem própria baseada na *Archetype Definition Language* (ADL) para representar o conhecimento fornecendo suporte de decisão sem a dependência com a linguagem e terminologia utilizada, aproveitando o desenho dos modelos de referência e arquétipos da *openEHR*, A Figura 2 apresenta a tela principal do editor GDL e a Figura 3, a representação da linguagem ADL (OPENEHR, 2013).

O layout do editor GDL dispõe-se de nove abas:

- 1- *Description*: traz a informação sobre o *guideline*;
- 2- *Definitions*: são os arquétipos referentes utilizados para as regras e pré-condições;
- 3- *Rule list*: permite gerenciar todas as regras contidas nos *guidelines*;
- 4- *Preconditions*: a lista de condições a serem seguidas deverá ser cumprida antes de executar qualquer regra;
- 5- *Terminology*: traduz a cada termo utilizado do *guideline*;
- 6- *Binding*: faz o mapeamento do código local utilizado do *guideline* para as terminologias;
- 7- GDL: refere-se à saída do editor (em formato GDL);
- 8- HTML: refere-se à saída do editor (em formato HTML) e
- 9- Drools: refere-se à saída do editor em uma máquina de inferência (neste caso, o JBoss Drools).



A definição das regras no GDL utiliza a estrutura dos arquétipos e resulta em regras em formato a ser interpretado pelo motor de inferência *JBoss Drools Expert*. O *Drools Expert* (DE) permite executar regras criadas em formato de tabela de decisão definidas em uma planilha (XLS) e integrá-las em diferentes sistemas de RES. A lógica de regras de produção baseia-se em dizer o que fazer (ações) por meio de condições (então) (JBOSS.ORG, 2013). O GDL possibilita ao profissional de saúde a criação de regras de uma forma mais intuitiva que quando criadas diretamente no programa computacional.

## 2.4 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO CLÍNICA

O Sistema de Apoio à Decisão (SAD) clínica são programas computacionais desenvolvidos para auxiliar os profissionais da saúde à tomada de decisões clínicas (MUSEN; SHAHAR; SHORTLIFFE, 2006).

Visando promover uma melhor assistência ao paciente e à saúde da população, o SAD fornece o conhecimento ou informação específica, beneficiando os profissionais da saúde e os indivíduos (LYMAN; COHN; DETMER, 2010).

O SAD pode utilizar os protocolos e *guidelines* clínicos para auxiliar no planejamento e tratamento adequado a ser seguido (DINEVSKI et al. , 2013).

Pesquisas realizadas (KAWAMOTO et al., 2005), demonstram que os SAD melhoram as práticas de prescrição, reduzem erros de medicação, melhoram a prestação de serviços de cuidados preventivos, melhoram a aderência às orientações recomendadas. Fossum et al. (2013), mostrou em um estudo que o SAD interfere de forma positiva nos cuidados e avaliação de enfermagem, melhorando a prática de documentação de enfermagem e Delay et al (1999) relata que o SAD melhora a qualidade da atenção primária ao gerar informações como lembretes, alertas para prescrição de medicamentos incompatíveis, na prevenção da mortalidade, ao se basear nos dados epidemiológicos.

Na atenção primária, os SAD podem auxiliar na consulta do indivíduo ao proporcionar o acesso aos protocolos específicos, ajudar no diagnóstico e envolver o paciente na tomada de decisão (DELAY et al., 1999; SHORT; FISHER; BASHFORD, 2003).

Existem alguns *softwares* utilizados para desenvolver SAD como o DXplain (diagnóstico baseado na web), o EON (baseado em diretrizes para recomendação terapêuticas), o Prodigy (sistema baseado em regras), os sistemas probabilísticos para dados epidemiológicos e as árvores de decisão (DELAY et al 1999; MUSEN; SHAHAR; SHORTLIFFE, 2006).

## 2.5 AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE

A utilização de um SIS, cada vez mais presentes na área da saúde, visa a redução de erros médicos, dos custos e melhora da qualidade do atendimento ao paciente. No entanto, para que isso ocorra, os sistemas devem ser avaliados rigorosamente quanto à sua garantia de informação com qualidade, efetividade, efeitos e impactos da sua aplicação (AMMENWERTH et al., 2004).

A avaliação de um SIS é definida como:

Um ato de medir ou explorar propriedades de um Sistema de Informação em Saúde em relação ao planejamento, desenvolvimento, implementação ou operação, que resulta na informação da decisão a ser tomada a respeito de um sistema em um contexto específico.  
(AMMENWERTH et al., 2004; NYKANEN et al., 2011).

Segundo Friedman, Wyatt (2006) e Ammewerth et al. (2003), a avaliação de um SIS pode ser classificada de acordo com o tipo de estudo a ser realizado. Os tipos de avaliação estão apresentados no Quadro 2.

Avaliar um SIS é considerado por muitos pesquisadores um problema complexo, uma vez que depende de quem tem interesse em realizar a avaliação e o que se quer avaliar (AMMENWERTH et al., 2003; KAPLAN, 2007; YUSOF et al., 2008).

Quadro 2- Tipo de avaliação de SIS

Avaliação das necessidades	Objetiva esclarecer o problema existente da informação. Em geral, a avaliação ocorre no ambiente em que o recurso deve ser implantado ou utilizado as configurações de simulações, com envolvimento dos desenvolvedores e financiadores de recursos.
Validação de projeto	Estuda se o método desenvolvido está de acordo com as práticas aceitas por meio da identificação de possíveis falhas na abordagem utilizada para desenvolver o software. Pode ser solicitada a avaliação de um especialista para analisar os documentos, além do envolvimento dos fundadores de recursos, agência de certificação governamental.
Validação da estrutura	Verifica se o sistema foi projetado de forma adequada para atuar conforme solicitado. Valida a estrutura de forma estática do software. O estudo é mais utilizado por especialista com experiência em software com domínio do problema, além do usuário interessado. É necessário o acesso à documentação detalhada sobre a arquitetura do sistema, a estrutura e função de cada módulo e a interface entre eles.
Teste de usabilidade	Envolve a participação do usuário para navegar e fornecer os comentários ou buscar completar algumas tarefas de acordo com a solicitação do documento original. Os dados avaliados podem ser coletados por diversos meios como pelo computador, próprio usuário, um observador e por meio de gravação uma fita de vídeo.
Laboratório- estudos das funções	Este tipo de avaliação permite ir além da usabilidade, com a análise da qualidade dos dados obtidos, a velocidade de comunicação, a validação dos cálculos efetuados e até mesmo da adequação dos conselhos concedidos.
Estudo da função do campo	O recurso é pseudo-implantado no local de trabalho e utilizado pelos reais usuários, porém o acesso aos resultados de interação dos recursos para tomada de decisão ou de ações não acontece. Desta forma, pode-se estudar as fontes de informações sobre os utilizadores.
Laboratório- estudo do efeito do usuário	São avaliadas as ações simuladas do usuário, fora do ambiente de trabalho, para verificar se o recurso é passível de alterar o comportamento do usuário.
Estudo do efeito do usuário em campo	É um estudo de campo pelo usuário, com a realização de ações reais envolvendo os atendimentos dos pacientes. Esta avaliação permite testar se o recurso é efetivamente utilizado pelos usuários, se as informações adquiridas pelo sistema são fundamentais e se isso afeta suas decisões de forma significativamente.
Estudo do impacto do problema	Este estudo é igual ao estudo de efeito do usuário em campo, porém difere em que se está discutindo. Avalia se o recurso tem um impacto positivo sobre o problema original. Porém, por uma infinidade de razões, o recurso pode afetar o comportamento do usuário no qual a solução do problema alvo cria outros problemas não intencionais e imprevistos.

Fonte: Adaptado de Friedman, Wyatt (2006) e Ammewerth et al. (2003).

A avaliação de um SIS pode ser realizada desde a sua concepção à sua implementação, ou seja, nas fases pré, durante e após o seu desenvolvimento. Pode-se denominar como avaliação formativa quando ocorre durante todo o ciclo de vida do sistema e sumativa quando o foco da avaliação baseia-se no efeito e resultado após a sua implementação (FRIEDMAN; WYATT, 2006).

Considerando o ciclo de vida de um sistema, há 4 fases de avaliação, sendo que nas primeiras duas fases, são realizadas apenas em condições experimentais e nas duas outras fases, realizadas no âmbito das operações de rotinas reais. As fases são (BRENDER, 2006):

- 1- Exploratória: realizar questões como objetivos, intenções para soluções dos problemas, especificação de requisitos e viabilidade da realização.

- 2- Desenvolvimento Técnico: desenvolver ou adaptar o sistema de informação seguido da sua instalação na organização. A avaliação do usuário é realizada por meio de uma avaliação construtiva.
- 3- Adaptação: é realizada no período imediato, depois que o sistema foi colocado em operação diária. Nesta fase ocorrem extensas correções, adaptações e melhorias no sistema para alcançar uma situação estável.
- 4- Evolução: ocorre após a fase de adaptação no qual são realizadas as medidas do efeito ou do impacto do sistema ou da solução. Ele termina quando o sistema é substituído por outro.

No Quadro 3 estão apresentados alguns exemplos de métodos aplicados para a avaliação de um SIS, indicando em quais fases são utilizados. Conhecer as possibilidades dos métodos e quando utilizá-los é fundamental para decidir o que aplicar e como realizar a avaliação.

As avaliações podem ser caracterizadas conforme os aspectos a serem avaliados como: custo-efetividade, eficiência, qualidade de informação, qualidade do desempenho do software, melhora do estado do paciente, prevenção de erros e usabilidade (RAHIMI; VIMARLUND, 2007).

O conceito de eficiência é um conceito econômico, geralmente refere-se aos estudos de custo-efetividade ou custo-utilidade (NITA et al., 2009).

A eficácia estuda os benefícios de uma nova tecnologia utilizada em condições ideais ou experimentais. O conceito, geralmente, refere-se a resultados obtidos a partir de estudos clínicos controlados e randomizados (NITA et al., 2009).

A efetividade é um estudo para determinar os benefícios de uma nova tecnologia utilizada em condições habituais ou do dia-a-dia. O conceito, geralmente, refere-se a resultados obtidos a partir de estudos clínicos pragmáticos ou práticos, estudos observacionais (prospectivos ou retrospectivos) ou de revisão de séries de casos, obtidos de prontuários médicos ou banco de dados (NITA et al., 2009).

A qualidade de informação mede a qualidade dos dados produzidos, a facilidade de operação das fases de coleta, a análise dos dados e a infraestrutura necessária ao funcionamento do SIS (LIMA et al., 2009).

A usabilidade avalia a simplicidade, naturalidade, consistência, uso efetivo da linguagem, interações eficientes, facilidade da leitura, preservação do contexto, facilidade de aprendizado (HOYT et al., 2013).

Quadro 3- Fases do ciclo de vida de SIS que cada método de avaliação é utilizado

	Exploratória	Desenvolvimento técnico	Adaptação	Evolução
Análise dos processos de trabalho	x		x	x
Balço do <i>Scorecard</i>	x	x		x
BIKVA (avaliação subjetiva, crítica de uma prática existente)	x		x	x
Delphi (avaliação qualitativa dos efeitos, elucidação de um problema na área)	x			x
Estudo de campo	x		x	x
Entrevista com o grupo	x		x	x
Entrevista individual não padronizada	x		x	x
Teoria fundamentada	x		x	x
Avaliação heurística	x	x	x	x
KUBI (otimização do resultado de um projeto pelo usuário ou cliente)	x			x
Questionário não padronizado	x		x	x
Avaliação de risco	x	x	x	x
Análise de rede social	x		x	x
SWOT (análise da situação)	x	x	x	x
Usabilidade	x	x	x	x
Gravação de vídeo	x		x	x
WHO (avaliação de estratégias)	x			x
<i>Stakeholder Analysis</i> (partes interessadas)	x			x
Desempenho clínico/diagnóstico		x	x	x
Verificação técnica		x	x	x
<i>Think Aloud</i> (aquisição de conhecimento sobre os processos cognitivos como feed back para a implementação e adaptação do sistema)		x	x	x
Avaliação cognitiva		x	x	x
<i>Cognitive Walkthrough</i> (avaliação da facilidade de uso do sistema)		x	x	x
Equivalência do modelo de implementação			x	x
Avaliação de funcionalidade			x	x
Séries temporais prospectivos			x	x
Ensaio clínico randomizado			x	x
Análise de causa			x	x
Satisfação e aceitação do usuário			x	x
Avaliação das propostas	x			
Avaliação das necessidades	x			
Análise das partes interessadas	x			
Avaliação do impacto				x

Fonte: Adaptado de BRENDER, 2006.

Em geral, a avaliação de métodos de SIS varia significativamente e é considerado um desafio àqueles que buscam medir os efeitos da tecnologia em informação em saúde.

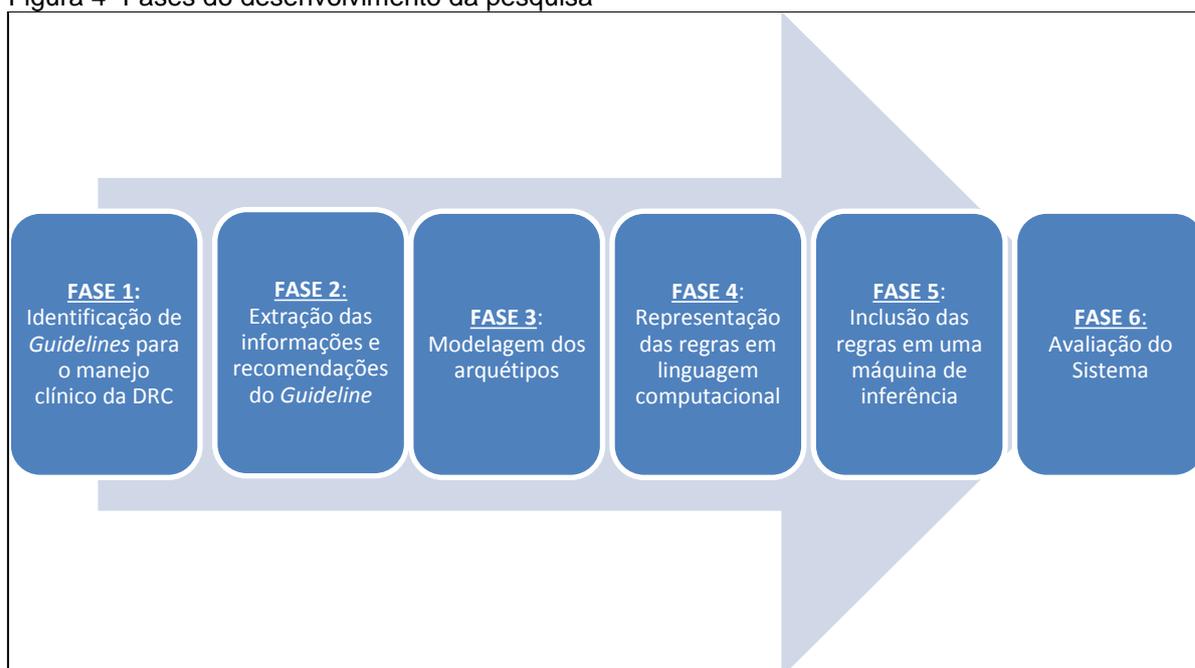
### 3 MÉTODO

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória e aplicada, desenvolvida para ser utilizada em uma Unidade Básica de Saúde (UBS) e dirigida especificamente para o manejo da prevenção da DRC, com base nos *guidelines* de nefrologia.

A pesquisa foi realizada no período de agosto de 2012 a junho de 2014, na dependência Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, no Laboratório de Informática em Saúde (LAIS).

Para o desenvolvimento deste estudo foram definidas seis fases conforme apresentada na Figura 4.

Figura 4- Fases do desenvolvimento da pesquisa



Fonte: a autora, 2014.

Nesta pesquisa não foram utilizados dados clínicos e não houve envolvimento da participação de indivíduos, por isso não foi necessária a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

### 3.1 FASE 1- IDENTIFICAÇÃO DE *GUIDELINES* PARA O MANEJO CLÍNICO DA DRC

Inicialmente, foi realizada uma busca no site da SBN de *guidelines* existentes para o manejo clínico da DRC, no período entre agosto de 2012 a maio de 2014. Foram encontrados os seguintes *guidelines*:

- Jornal Brasileiro de Nefrologia Educacional II- DRC;
- Diretrizes de tratamento da anemia;
- Diretrizes de Litíase Renal;
- Diretrizes de Insuficiência Renal Aguda;
- Diretrizes de Hepatite B Crônica;
- Diretrizes de Hepatite C Crônica: tratamento;
- Diretrizes de Hepatite C;
- Diretrizes clínicas na Saúde Suplementar;
- Diretrizes de Hipertensão;
- Diretrizes de Doenças Glomerulares;
- Diretrizes de Distúrbios Hidroeletrolíticos;
- Diretrizes de Transplante Renal;
- Diretrizes de Distúrbios do Metabolismo Mineral e Ósseo da DRC.

A partir desses *guidelines*, foram verificados se continham a abordagem sobre a prevenção da DRC. Como esta não foi identificada, foi realizada uma nova busca nas publicações do Jornal Brasileiro de Nefrologia. Nestas publicações, foram identificadas as referências dos *guidelines* internacionais e do MS para a prevenção da DRC.

A seguir, buscou-se os *guidelines* da *National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (NKF/KDOQI) dos Estados Unidos, a *European Renal Best Practice* (ERBP) da Europa e o *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) da Sociedade Internacional de Nefrologia. Vale ressaltar que no Brasil, a SBN adota estes *guidelines* como base para publicar e direcionar os tratamentos das DRC.

Além destes *guidelines*, foram identificados os protocolos do MS elaborados para recomendar e direcionar o manejo dos portadores de DRC na atenção básica como relacionado a seguir:

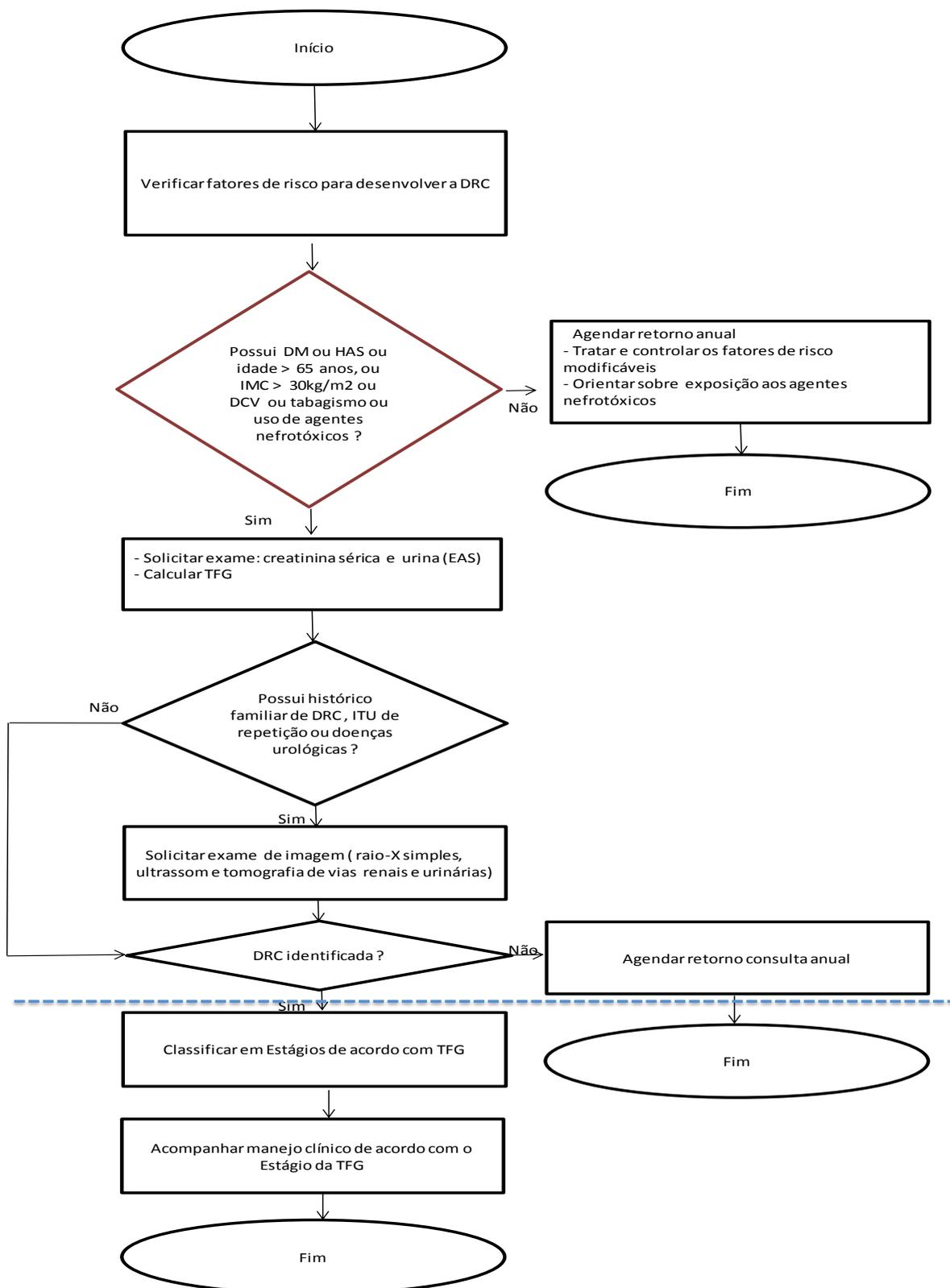
- Caderno de Atenção Básica Nº 14, para a Prevenção Clínica de Doença Renal Crônica do MS, 2006;
- Caderno de Atenção Básica de Diabetes Mellitus (nº 36), 2013;
- Caderno de Atenção Básica de Hipertensão Arterial (nº 37), 2013;
- Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil (2011-2022);
- Diretrizes Clínicas para o cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde, 2014, do Ministério da Saúde.

Após o levantamento dos *guidelines* existentes em nefrologia para prevenção da DRC, a escolha para esta pesquisa sobre a prevenção primária da DRC foi pelas Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC – DRC no Sistema Único de Saúde, elaboradas pela SBN, Sociedade Brasileira de Enfermagem em Nefrologia (SOBEN) e da Associação de Centros e Diálise e Transplante (ABCDDT), aprovada pela Portaria nº 389 em 13 de março de 2014, do MS.

Esse *guideline* abrange orientações sobre a estratificação de risco, as estratégias de prevenção, o diagnóstico e o seu manejo clínico (figura 5); e segue as recomendações dos *guidelines da NKF/KDOQI, ERBP e KDIGO*, que devem ser adotadas em todo território brasileiro.

Deste modo, para especificar um RES com sistema de apoio à prevenção da DRC, optou-se em identificar nesta diretriz, a fase inicial de como reconhecer quem são os indivíduos que estão sob o risco de desenvolver a DRC, considerando que o diagnóstico precoce e ou o acompanhamento clínico anual desses indivíduos permitirão prevenir o desenvolvimento da doença bem como evitar o diagnóstico tardio. A Figura 5 apresenta um resumo do fluxograma de atendimento à prevenção, diagnóstico, acompanhamento e manejo desta patologia de acordo com as Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC – DRC no Sistema Único de Saúde.

Figura 5- Fluxograma das Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC – DRC no Sistema Único de Saúde



Fonte: a autora, 2014.

Cabe ressaltar que nesta pesquisa não foram abordados o diagnóstico e o manejo clínico da DRC de acordo com a classificação do estágio da TFG e por isso não foi detalhada no fluxograma. A identificação desses indivíduos ocorreu a partir das informações de dados sobre os FR existentes para desenvolver a DRC, que se encontra em destaque vermelho no fluxograma.

### 3.2 FASE 2- EXTRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DO *GUIDELINE*

A extração de texto em linguagem natural para linguagem computacional pode ser realizada manualmente ou de forma automática por meio do uso de ferramentas como Stepper, GEM Cutter e DELTA/A. Os trabalhos que utilizam este tipo de aplicativos estão mais focados na extração da informação que na representação do conteúdo. Os que focam na representação geralmente realizam esta tarefa de forma manual.

Nesta pesquisa as informações do *guideline* foram extraídas de forma manual, na qual foram identificados os dados e as regras existentes, como exemplo, apresentado na Figura 6, em que diabetes é considerado uma doença; glicemia de jejum ou glicemia com ingesta de 75 grama de glicose após duas horas são considerados os exames laboratoriais que identificam a doença diabetes; hiperglicemia considerada como doença, identificada pelo exame laboratorial e sintomas clássicos da diabetes como poliúria, polidipsia ou polifagia.

Figura 6- Trecho retirado das Diretrizes Clínicas para o cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica- DRC no Sistema Único de Saúde de 2014

*Os indivíduos sob o risco de desenvolver DRC são:*

*Pessoas com diabetes (quer seja do tipo 1 ou do tipo 2): o diagnóstico do diabetes deve ser realizado de acordo com o nível sérico da glicemia de jejum acima de 126 mg/dL, ou acima de 200 mg/dL 2 horas após a ingestão de 75g de glicose, ou qualquer valor de hiperglicemia, na presença de sintomas clássicos, como poliúria, polidipsia ou polifagia.*

Fonte: Diretrizes Clínicas para o cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica- DRC no SUS, 2014.

Para a extração manual dos dados e regras, foram selecionados os termos encontrados no *guideline* e realizada a busca do termo e do tipo de termos utilizados no SNOMED CT. A seguir, foi efetuada a descrição da identificação do termo e da sua condição, como critérios que precisam ser combinados a fim de aplicar o termo.

Um exemplo desta extração está apresentada no Quadro 4.

Quadro 4- Extração de dados e regras

Termo	Tipo do termo	Terminologia SNOMED CT	Identificação	Condição
diabetes	doença	<i>Diabetes Mellitus</i>	exame laboratorial de glicemia de jejum	acima de 126 mg/dL
			exame laboratorial de glicemia, 2 horas após a ingestão de 75g de glicose	acima de 200 mg/dL
			Diabetes Mellitus	Verdadeiro ou Falso
hiperglicemia	doença	<i>Hyperglycemia</i>	exame laboratorial de glicemia casual e sintomas clássicos	acima de 200 mg/dl E poliúria OU polidipsia OU polifagia
Poliúria	achado	<i>Polyuria</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
polidipsia	achado	<i>Excessive thirst</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
polifagia	achado	<i>Polyphagia</i>	termo	Verdadeiro ou Falso

Fonte: a autora, 2014.

As regras foram definidas como “**Se X Então Y**”, conforme um exemplo de uma regra encontrada no *guideline* de DRC:

- Regra 1- **Se** paciente com exame laboratorial de glicemia em jejum > 126 mg/dL **Então** há FR para DRC.
- Regra 2- **Se** paciente com diagnóstico de Diabetes Mellitus = verdadeiro, **Então** há FR para DRC.

As informações sobre o uso de medicamentos nefrotóxicos, expostas no Anexo A, foram extraídas de acordo com os medicamentos considerados nefrotóxicos quando utilizado de forma indiscriminado, contínua e sem prescrição

médica como: analgésicos (anti-inflamatórios não hormonais) e antibióticos (penicilina, aminoglicosídeos, antifúngicos).

### 3.3 FASE 3- MODELAGEM DOS ARQUÉTIPOS

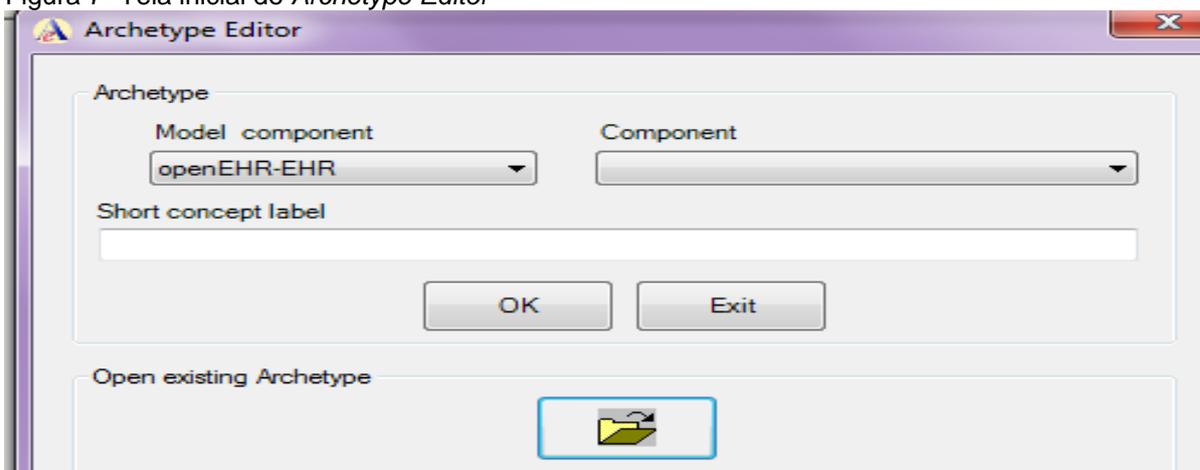
A utilização de *guidelines* integradas ao RES pode auxiliar os profissionais de saúde na tomada de decisão. Os padrões para representação de *guidelines* como o GLIF, Arden Syntax e PROforma não têm o foco na integração ao RES. Desta forma foi utilizado o Arquétipo, como padrão para estruturar o RES para apoio à prevenção da DRC, baseado no *guideline*.

Para a representação do conteúdo das informações clínicas, definidas na fase anterior, de forma estruturada, expressa de modo computável e que permita a interoperabilidade entre os RES, o próximo passo foi realizar a modelagem dos arquétipos, utilizando a ferramenta da *openEHR* Archetype Editor da Ocean Informatics, versão 2.2.779.

Existem arquétipos modelados e armazenados no repositório da *openEHR* objetivando facilitar o seu reaproveitamento. Assim, antes da modelagem dos arquétipos, foi realizada uma pesquisa no seu repositório para promover a reutilização de arquétipos existentes.

Em seguida, os conceitos não encontrados nesta pesquisa foram modelados, utilizando o *Archetype Editor*, apresentado na Figura 7.

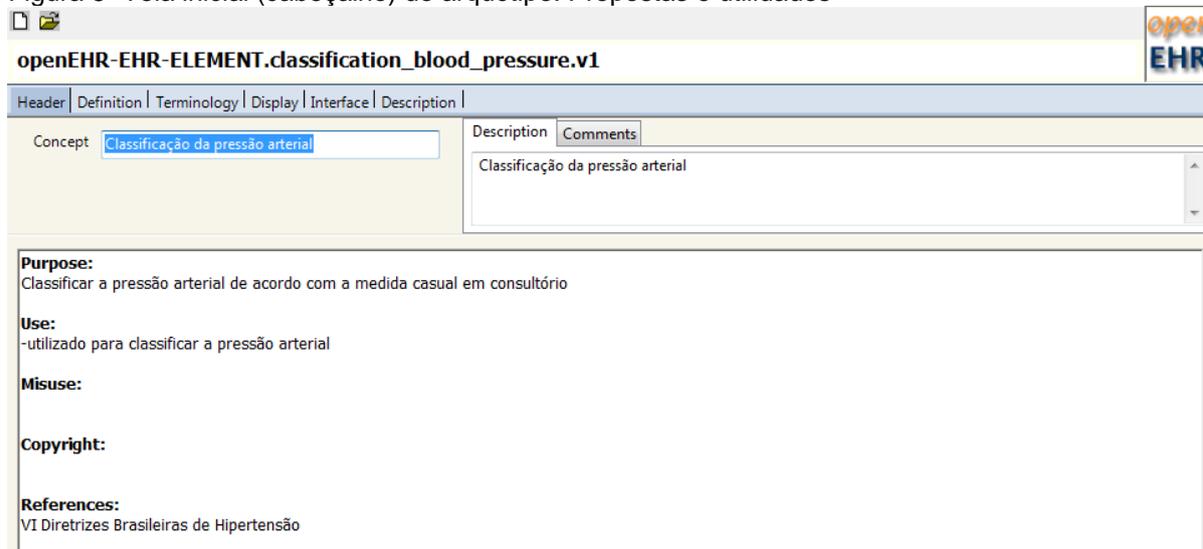
Para a modelagem dos arquétipos, inicialmente foi necessário identificar qual componente de arquétipos deveria ser usada para a sua representação, como por exemplo, se *observation*, *evaluation*, *instruction*, *action*, *section*, *composition*, *cluster* ou *element*.

Figura 7- Tela inicial do *Archetype Editor*

Fonte: *openEHR*.

Em seguida, inserido um breve conceito para abrir a tela inicial, no qual é descrito no cabeçalho (*Header*), um resumo de que se trata este arquétipo e como “*Description*”, a complementação deste cabeçalho, apresentadas nas Figuras 08 e 09.

Figura 8- Tela inicial (cabeçalho) do arquétipo. Propostas e utilidades



Fonte: *openEHR* e autora, 2014.

Figura 9- Tela para descrição da proposta e do uso dos arquétipos.

The screenshot shows a web-based interface for defining and describing an EHR element. The title bar at the top reads "openEHR-EHR-ELEMENT.classification\_blood\_pressure.v1". Below the title bar is a navigation menu with tabs for "Header", "Definition", "Terminology", "Display", "Interface", and "Description", with "Description" being the active tab. Underneath, there are sub-tabs for "Details", "Authorship", "Translation", and "References". The main content area is divided into two sections: "Purpose" and "Use".

**Purpose**

Classificar a pressão arterial de acordo com a medida casual em consultório

**Authorship lifecycle**

\*Not set(en)

**Copyright**

**Keyword**

- + Hipertensão
- Pressão arterial
- Pressão sanguínea
- Visita a consultório médico

**Use**

-utilizado para classificar a pressão arterial

Fonte: a autora, 2014.

Foram utilizados como palavras-chave, os termos encontrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) com o objetivo de permitir o uso de terminologias comuns para pesquisas, apresentado no Quadro 5.

Quadro 5- Descritores em Ciências da Saúde (DECS) utilizados para modelagem dos arquétipos no campo de palavras chaves

(continua)

classificação do IMC (Português/Inglês)	
Índice de massa corporal	<i>Body Mass Index</i>
Obesidade	<i>Obesity</i>
Peso corporal	<i>Body weight</i>
classificação da pressão arterial (Português/Inglês)	
Pressão sanguínea	<i>Blood pressure</i>
Pressão arterial	<i>Arterial pressure</i>
Hipertensão	<i>Hypertension</i>
Visita a consultório médico	<i>Office visits</i>
faixa etária (Português/Inglês)	
Grupos etários	<i>Age groups</i>
Idoso	<i>Aged</i>
Distribuição por idade	<i>Age distribution</i>
Criança	<i>Child</i>
Adolescente	<i>Adolescent</i>
Adulto jovem	<i>Young adult</i>
Adulto	<i>Adult</i>
história do aparelho circulatório (Português/Inglês)	
Registros médicos	<i>Medical records</i>
Doença da Artéria Coronariana	<i>Coronary Artery Disease</i>
Doença das Coronárias	<i>Coronary Disease</i>
Insuficiência Cardíaca	<i>Heart Failure</i>
Doenças Vasculares	<i>Vascular Diseases</i>
Doenças Vasculares Periféricas	<i>Peripheral Vascular Diseases</i>
Acidente Vascular Cerebral	<i>Stroke</i>
História	<i>History</i>
histórico familiar de DRC (Português/Inglês)	
Registros médicos	<i>Medical records</i>
Insuficiência Renal Crônica	<i>Renal Insufficiency, Chronic</i>
História	<i>History</i>
portador de Diabetes Mellitus (Português/Inglês)	
Diagnóstico	<i>Diagnosis</i>
Diabetes Mellitus	<i>Diabetes Mellitus</i>
Jejum	<i>Fasting</i>
Hiperglicemia	<i>Hyperglycemia</i>
Teste de tolerância a glucose	<i>Glucose tolerance test</i>
sintomas clássicos da Diabetes Mellitus (Português/Inglês)	
Diabetes Mellitus	<i>Diabetes mellitus</i>
Sintomas	<i>Symptoms</i>
Poliúria	<i>Polyuria</i>
Polidipsia	<i>Polydipsia</i>

Quadro 5- Descritores em Ciências da Saúde (DECS) utilizados para modelagem dos arquétipos no campo de palavras chaves

(conclusão)

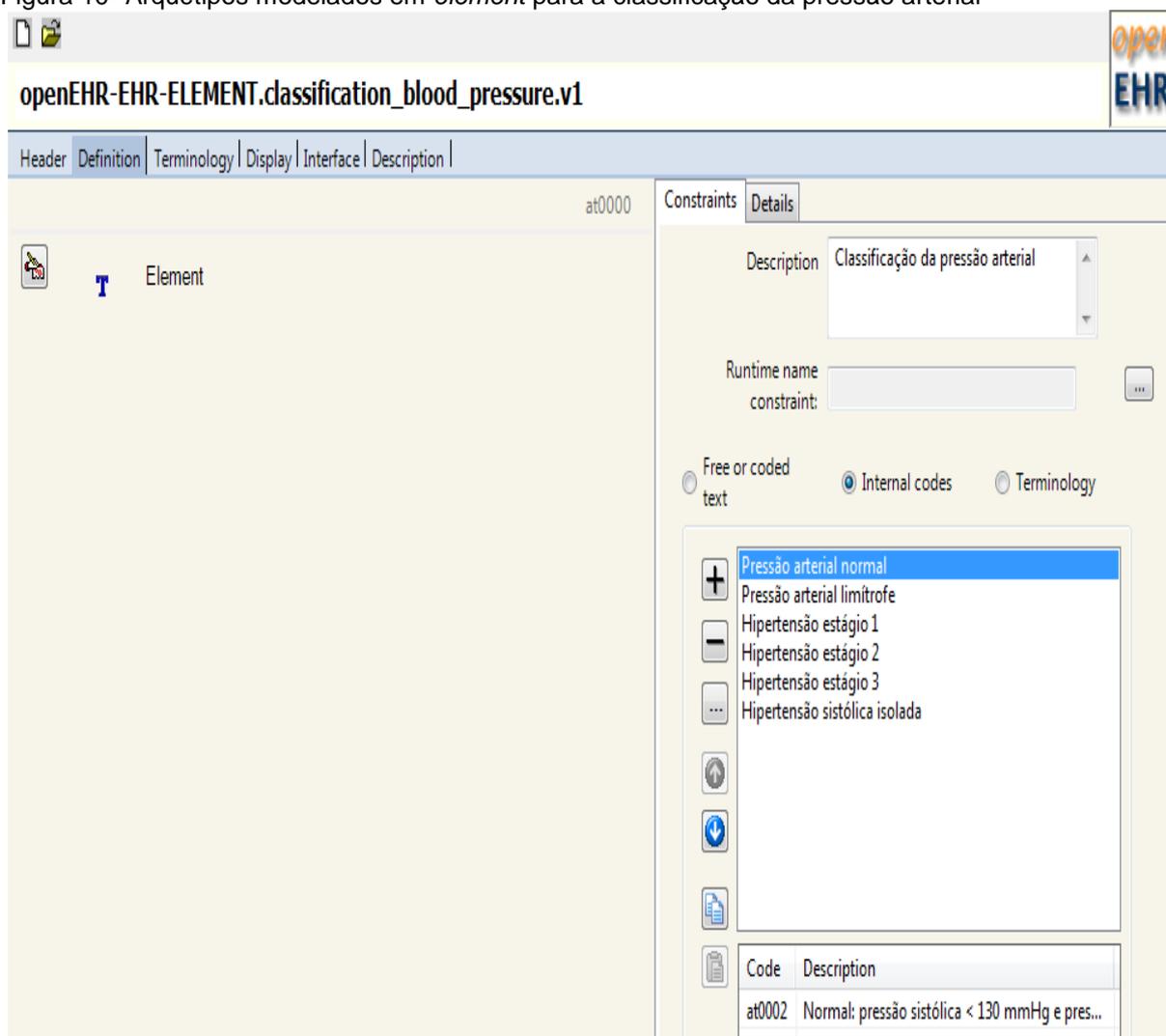
sintomas clássicos da Diabetes Mellitus (Português/Inglês)	
Hiperfagia	<i>Hyperphagia</i>
uso de agentes nefrotóxicos (Português/Inglês)	
Automedicação	<i>Self medication</i>
Antibacterianos	<i>Anti-bacterial agentes</i>
antifúngicos	<i>Antifungal agentes</i>
Anti-inflamatórios	<i>Anti-inflammatory agentes</i>
Medicamentos sem prescrição	<i>Nonprescription drugs</i>
RES_DRC_Prev_Rim (Português/Inglês)	
Fatores de risco	<i>Risk factors</i>
Insuficiência renal crônica	<i>Renal Insufficiency, Chronic</i>
Doença da Artéria Coronariana	<i>Coronary Artery Disease</i>
Doença das Coronárias	<i>Coronary Disease</i>
Insuficiência Cardíaca	<i>Heart Failure</i>
Doenças Vasculares	<i>Vascular Diseases</i>
Doenças Vasculares Periféricas	<i>Peripheral Vascular Diseases</i>
Acidente Vascular Cerebral	<i>Stroke</i>
Diabetes Mellitus	<i>Diabetes Mellitus</i>
Hipertensão	<i>Hypertension</i>
Substâncias nocivas	<i>Noxae</i>
Antibacterianos	<i>Anti-Bacterial Agents</i>
Antifúngicos	<i>Antifungal agentes</i>
Anti-inflamatórios	<i>Anti-inflammatory agentes</i>
Obesidade	<i>Obesity</i>
Idoso	<i>Aged</i>
Hábito de fumar	<i>Smoking</i>

Fonte: a autora, 2014.

Com a finalidade de modelar os arquétipos de forma que também pudessem ser reaproveitados, foi escolhido modelar o conjunto de dados utilizando como componente, o *element*, quando há a opção de escolha para um item, por exemplo, sim ou não. O componente *cluster* foi utilizado para a opção de múltipla escolha, por exemplo, selecionar mais de um item para o histórico de doenças cardiovasculares existentes.

A Figura 10 apresenta o arquétipo modelado para classificação da pressão arterial, utilizando como componente o *element*, para a opção de única escolha.

Figura 10- Arquétipos modelados em *element* para a classificação da pressão arterial



Fonte: a autora, 2014.

Considerando a importância da padronização da terminologia, buscou-se utilizar nos arquétipos modelados a terminologia do SNOMED CT, disponível no site do *Snoflake Browser*<sup>TM</sup> (<http://www.snoflake.co.uk/>).

No Brasil, o SNOMED CT não está disponível, por isso os termos identificados em português foram traduzidos em inglês e alguns termos não encontrados foram traduzidos e adaptados aos termos utilizados no SNOMED CT.

A tela do *Snoflake Browser*<sup>TM</sup> está apresentada na Figura 11.

Figura 11- Tela da Snoflake Browser™ para uso e codificação de terminologias do SNOMED CT

The screenshot displays the Snoflake Browser interface. On the left, a search bar contains the word 'Diabetes'. Below it, there are buttons for 'suffix', 'subset', and 'favourite'. A list of search results is shown, with '73211009 Diabetes mellitus (disorder)' highlighted by a red arrow. On the right, a hierarchical tree view for '73211009 Diabetes mellitus (disorder)' is shown. The tree includes terms like 'Disorder of glucose metabolism (disorder)', 'Disorder of endocrine system (disorder)', 'Secondary diabetes mellitus (disorder)', 'Diabetes mellitus type 2 (disorder)', 'Diabetes mellitus type 1 (disorder)', 'Diabetes mellitus without complication (disorder)', 'Diabetes mellitus (disorder)' (highlighted with a red arrow), 'Houssay's syndrome (disorder)', 'Diabetes mellitus during pregnancy, childbirth and the puerperium (disorder)', and 'Diabetes mellitus due to genetic defect in beta cell function (disorder)'. A tooltip for 'Houssay's syndrome (disorder)' is visible, indicating it is a 'Child of concept'.

Fonte: Snomed CT Browser™, 2013.

Os termos não encontrados no SNOMED CT e adaptados estão apresentados no Quadro 6.

Quadro 6- termos não encontrados no SNOMED CT e adaptado

Termos não encontrados no Snomed CT e adaptado		
Termo não encontrado	Snomed CT- adaptado	Código Snomed CT
Pressão arterial ótima	não adaptado*	-
Hipertensão arterial estágio 1	<i>Stage 1</i>	258215001
Hipertensão arterial estágio 2	<i>Stage 2</i>	258219007
Hipertensão arterial estágio 3	<i>Stage 3</i>	258224005
Obesidade Grau I	<i>Class 1</i>	258392002
Obesidade Grau II	<i>Class 2</i>	258393007
Obesidade Grau III	<i>Class 3</i>	258394001
Uso de agentes nefrotóxicos	<i>Substance abuse</i>	66214007
Histórico de doença coronariana	<i>Coronary arteriosclerosis</i>	53741008

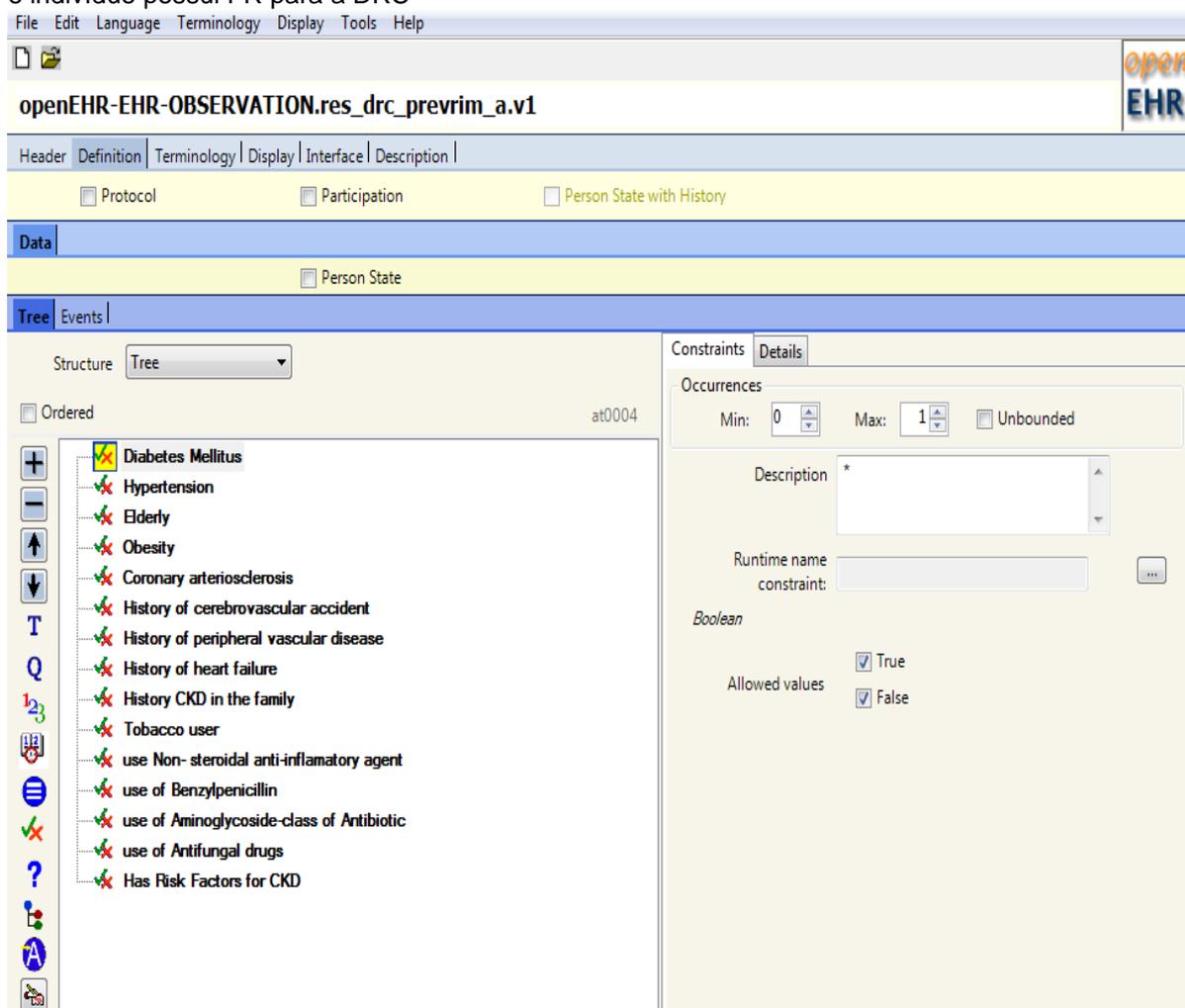
Fonte: a autora, 2014.

\* Termo não utilizado para classificação da pressão arterial.

Os arquétipos foram modelados no idioma português e utilizada a função da terminologia para tradução dos termos utilizados em inglês.

Para representação das regras utilizando os arquétipos, foi proposto aplicar o GDL editor. Porém, por ser um *software* em desenvolvimento, com a primeira versão em 2013 e apresentar restrições para a utilização de arquétipos inicialmente modelados (*element* e *cluster*), foi necessário modelar novo arquétipo utilizando como componente, a *observation* e como opção de respostas foi escolhida a forma booleana (Verdadeiro ou Falso). Este arquétipo, apresentado na Figura 12 foi denominado de “RES\_DRC\_PrevRim” com o objetivo de verificar se o indivíduo possui FR para desenvolver a DRC e foi modelado no idioma inglês, traduzido em português e utilizada a terminologia do SNOMED CT.

Figura 12- Arquétipo modelado em *observation*, nomeado como RES\_DRC\_PrevRim para verificar se o indivíduo possui FR para a DRC



Fonte: a autora, 2014.

### 3.4 FASE 4- REPRESENTAÇÃO DAS REGRAS EM LINGUAGEM COMPUTACIONAL

Foi utilizado o GDL editor, versão 0.9, disponível no site da *openEHR* ([http://www.openEHR.org/news\\_events/releases.php?id=79](http://www.openEHR.org/news_events/releases.php?id=79)), para expressar e compartilhar as regras de apoio à decisão clínica. Este editor utiliza o idioma inglês ou espanhol e desta forma foram utilizados os arquétipos no idioma inglês.

A seguir, foram descritas as informações básicas sobre o *guideline* na tela de descrição como: nome, uso e referências. Após, na tela de definição, inseridos os arquétipos modelados e os encontrados no repositório da *openEHR*, necessários para gerar as regras de decisão. A Figura 13 apresenta os arquétipos instanciados.

Para cada arquétipos instanciados, foram definidos quais os elementos seriam utilizados para criar e executar as regras:

- **arquétipo de *Symptoms List***: *symptoms*
- **arquétipo de *Body Mass Index***: valor do *body mass index*
- **arquétipo de *Basic Demographic***: *age*
- **arquétipos de *Blood Pressure***: valor *systolic* e *diastolic*
- **arquétipos de *Blood Pressure Alteration***: *alteration blood pressure*
- **arquétipos de *Blood Glucose***: valor do *blood glucose*, *dose*, *intake*, *route*, *duration*, *timing*
- **arquétipos de *Risk Group CKD***: *Diabetes Mellitus*, *Hypertension*, *Elderly*, *Obesity*, *Coronary arteriosclerosis*, *history of Cerebrovascular accident*, *history of Peripheral vascular disease*, *history of Heart failure*, *family history of Chronic renal impairment*, *Tobacco user*, *use non-steroidal anti-inflammatory agente*, *use of benzylpenicillin*, *use of aminoglycoside class of antibiotic*, *use of antifungal drugs*.

Figura 13- Tela do GDL representando a criação das definições dos arquétipos



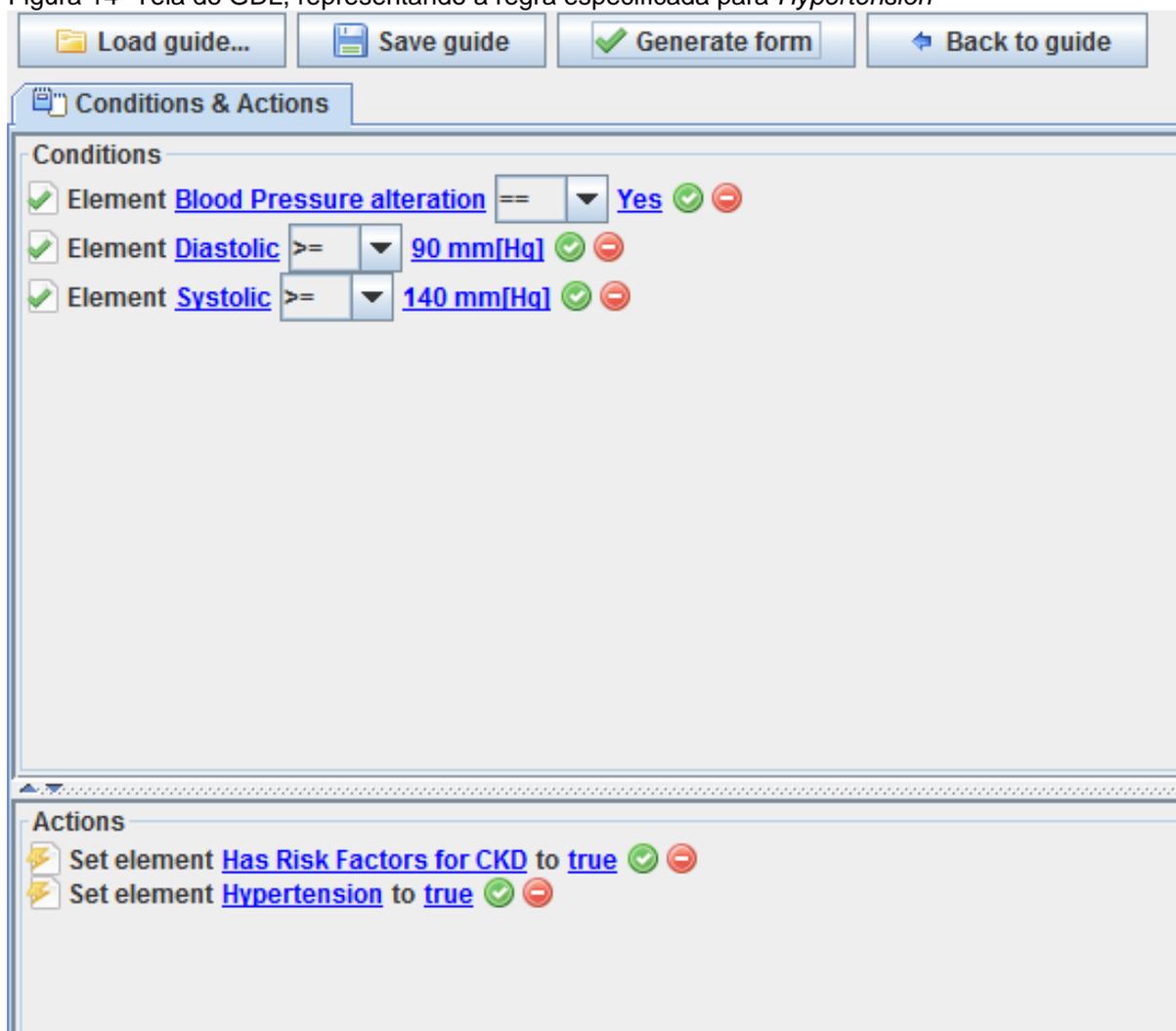
Fonte: a autora, 2014.

O passo seguinte foi criar as regras. Para a condição, foi instanciado o *Data Value* para especificar o valor que irá representar a Hipertensão, apresentada na Figura 14. Por exemplo:

a) regra da *hypertension*: para representar a hipertensão, foram instanciados os elementos da pressão sistólica e diastólica e representados de acordo com os valores do conceito de hipertensão (sistólica  $\geq 140$  mmHg; diastólica  $\geq 90$  mmHg) e instanciados os elementos *blood pressure alteration* (= yes);

b) após estabelecer a condição, foi inserida a ação: se na condição acima mencionada, então, a ação foi instanciar o elemento *hypertension* como igual a verdadeiro. E se *hypertension* é verdadeiro, então, *has risk factors for CKD*.

Figura 14- Tela do GDL, representando a regra especificada para *Hypertension*



Fonte: a autora, 2014.

### 3.5 FASE 5- INCLUSÃO DAS REGRAS EM UMA MÁQUINA DE INFERÊNCIA

A ferramenta GDL possui uma máquina de inferência por meio do *Drools Expert*, sendo assim, as regras foram interpretadas na fase 4 do método. Para

verificar as informações sobre as condições do indivíduo para a presença de FR à DRC, verifica-se na aba de “*generate form*”.

### 3.6 FASE 6- AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Baseada nas descrições sobre as fases e métodos existentes de avaliação de um SIS, a proposta do modelo de RES para apoio à prevenção da DRC encontra-se na fase exploratória, de desenvolvimento. Foi realizada a avaliação do RES na sua fase de pré-implementação, objetivando avaliar a qualidade das informações e consistência da representação do conhecimento do produto final, considerando que ainda não está disponível no Brasil um RES com o padrão de interoperabilidade utilizando os arquétipos.

A avaliação foi realizada por um especialista em nefrologia, membro da Sociedade Latino Americana de Nefrologia e Hipertensão e da Sociedade Brasileira de Nefrologia, que contribuiu para a elaboração das Diretrizes Clínicas para o cuidado ao paciente com DRC de 2014. Foram apresentadas as informações e os dados extraídos do *guideline*, as regras criadas e o SAD, utilizando a ferramenta GDL.

Após a demonstração dos conteúdos e do SAD, foi aplicado um questionário com oito perguntas fechadas e também deixado como opção, um campo aberto para o avaliador justificar e propor sugestões (Apêndice B).

As perguntas foram elaboradas com o objetivo de avaliar:

- se as informações identificadas nas “Diretrizes Clínicas para o cuidado ao paciente com DRC”, 2014, atendem a proposta de um RES para apoio à prevenção da DRC;
- nível de semelhança entre o texto livre do *guideline* interpretado pelo computador;
- clareza e adequação das regras interpretadas pelo computador.

O questionário aplicado tinha como opção de respostas o grau de concordância pela Escala de Likert de 5 pontos: Concordo Totalmente (CT), Concordo (C), Indeciso (I), Discordo (D), Discordo Totalmente (DT).

A análise foi realizada com a soma das respostas de acordo com as concordâncias ou não concordâncias das perguntas.

## 4 RESULTADOS

O principal resultado deste trabalho foi o modelo de RES proposto para o apoio à prevenção da DRC.

Os resultados parciais do desenvolvimento deste sistema são: definição do foco do RES, definição das informações para a prevenção da DRC, modelagem dos arquétipos, representação das regras, inclusão das regras em uma máquina de inferência e validação do sistema.

### 4.1 DEFINIÇÃO DO FOCO DO REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE

Foram identificados no site da SBN os *guidelines* para o diagnóstico e tratamento de doenças relacionadas ao rim. Para as estratégias de prevenção da DRC foram encontradas nas publicações do Jornal Brasileiro de Nefrologia, nos Cadernos de Atenção Básica e nas Diretrizes Clínicas para o cuidado ao paciente com DRC, do MS.

Nas Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica\_DRC no Sistema Único de Saúde, foram identificadas as orientações às equipes multiprofissionais de como cuidar das pessoas que estão sob o risco de desenvolver a DRC, com a abrangência da estratificação de risco para a prevenção da DRC por meio do diagnóstico precoce da DRC.

### 4.2 DEFINIÇÃO DAS INFORMAÇÕES PARA A PREVENÇÃO DA DRC

A definição das informações correspondem à identificação dos dados e regras extraídas do *guideline* de prevenção da DRC. Foram definidos 15 dados e 23 regras que estão apresentados no Quadro 7.

Quadro 7- Dados e regras extraídas manualmente do *guideline* de prevenção da DRC

Termo	Tipo do termo	Terminologia SNOMED CT	Identificação	Condição
diabetes	doença	<i>Diabetes Mellitus</i>	exame laboratorial de glicemia de jejum	acima de 126 mg/dL
			exame laboratorial de glicemia, 2 horas após a ingestão de 75g de glicose	acima de 200 mg/dL
			<i>Diabetes Mellitus</i>	Verdadeiro ou Falso
hiperglicemia	doença	<i>Hyperglycemia</i>	exame laboratorial de glicemia casual e sintomas clássicos	acima de 200 mg/dl E poliúria OU polidipsia OU polifagia
poliúria	achado	<i>Polyuria</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
polidipsia	achado	<i>Excessive thirst</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
polifagia	achado	<i>Polyphagia</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
hipertensão	doença	<i>Hypertension</i>	valores de pressão arterial em duas medidas com intervalo de 1 a 2 semanas	acima de 140/90 mmHg
			termo	Verdadeiro ou Falso
idosos	pessoa	<i>Elderly</i>	termo	>= 65 anos de idade
			termo	Verdadeiro ou Falso
obesidade	doença	<i>Body Mass Index</i>	termo	> 30 Kg/m <sup>2</sup>
		<i>Obesity</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
histórico de doença coronariana	doença	<i>Coronary arteriosclerosis</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
histórico de Acidente Vascular Cerebral	situação	<i>History of Cerebro Vacular Accident</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
histórico de Doença Vascular Periférica	situação	<i>Hystory of Peripheral Vascular Disease</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
histórico de Insuficiência Cardíaca	situação	<i>History of Heart Failure</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
histórico de DRC na família	situação	<i>Family history of chronic renal impairment</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
tabagismo	achado	<i>Tobacco user</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
uso de agentes nefrotóxicos	substância	<i>use of Non-steroidal anti-inflammatory agent</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
	substância	<i>use of Benzylpenicillin</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
	substância	<i>use of Aminoglycoside-class of Antibiotic</i>	termo	Verdadeiro ou Falso
	produto	<i>use of Antifungal drugs</i>	termo	Verdadeiro ou Falso

Fonte: a autora, 2014.

### 4.3 MODELAGEM DOS ARQUÉTIPOS

Para representar as regras em linguagem computacional, os arquétipos foram modelados de duas formas. A primeira corresponde a uma modelagem de forma abrangente, classificando as definições dos conceitos, para que ela possa ser utilizada na elaboração de outros RES. Devido às restrições da ferramenta GDL, foi elaborada uma segunda versão dos arquétipos com as alterações necessária para utilizar a ferramenta GDL.

#### 4.3.1 Arquétipos - 1

Foram modelados oito arquétipos: classificação da pressão arterial, classificação do índice da massa corpórea, classificação da faixa etária, história familiar de DRC, portador de DM, sintomas clássicos de Diabetes Mellitus, história de doença cardiovascular, agentes nefrotoxicidade (Quadro 08).

Além desses arquétipos, foram utilizados quatro arquétipos do repositório da openEHR: *blood pressure*, *body mass index*, *laboratory test\_blood glucose*, *substance use\_tobacco use*.

Quadro 8- Arquétipos do repositório da openEHR e arquétipos modelados\_1 com os respectivos componentes

<b>Open EHR repository archetypes_1</b>		<b>Modeled archetypes_1</b>	
<b>Component</b>	<b>Archetypes</b>	<b>Component</b>	<b>Archetypes</b>
<i>observation</i>	<i>Blood Pressure</i>	<i>element</i>	<i>Blood Pressure classification</i>
<i>observation</i>	<i>Body Mass Index</i>	<i>element</i>	<i>Body Mass Index classification</i>
<i>observation</i>	<i>Laboratory test_blood glucose</i>	<i>element</i>	<i>Age classification</i>
<i>observation</i>	<i>Substance_tobacco use</i>	<i>element</i>	<i>Family history of CKD</i>
		<i>element</i>	<i>Indication of diabetes diagnosis</i>
		<i>element</i>	<i>Classic Symptoms of Diabetes</i>
		<i>cluster</i>	<i>Cardiovascular disease history</i>
		<i>cluster</i>	<i>Use of nephrotoxic agents</i>

Fonte: a autora, 2014.

A seguir, são apresentados os oito arquétipos modelados utilizando como componentes o *element* e o *cluster*:

- Arquétipo de classificação da pressão arterial:

Estão apresentadas nas Figuras 15 e 16 a classificação da pressão arterial como: normal, limítrofe, hipertensão estágio 1, hipertensão estágio 2, hipertensão estágio 3 e hipertensão sistólica isolada.

Figura 15- Arquétipo para classificação da pressão arterial. Tela de definição

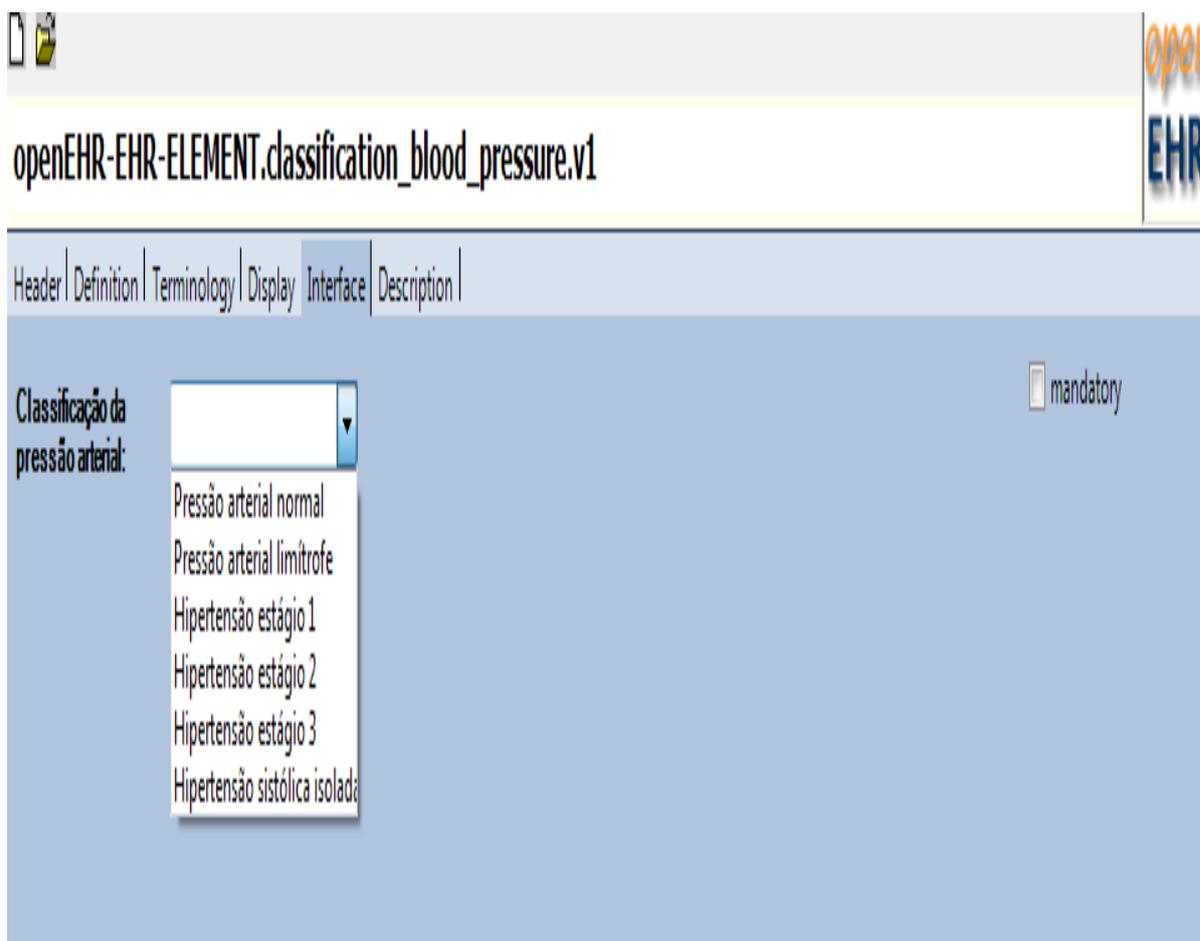
The screenshot displays the 'Definition' tab of the openEHR software. The element name is 'openEHR-EHR-ELEMENT.classification\_blood\_pressure.v1'. The 'Details' tab is selected, showing the following configuration:

- Description:** Classificação da pressão arterial
- Runtime name constraint:** (empty field)
- Free or coded text:**
  - Free or coded text
  - Internal codes
  - Terminology
- Classification List:**
  - Pressão arterial normal
  - Pressão arterial limítrofe
  - Hipertensão estágio 1
  - Hipertensão estágio 2
  - Hipertensão estágio 3
  - Hipertensão sistólica isolada
- Table:**

Code	Description
at0002	Normal: pressão sistólica < 130 mmHg e pres...

Fonte: a autora, 2014.

Figura 16- Arquétipo de classificação da pressão arterial. Tela de interface



Fonte: a autora, 2014.

- Arquétipo de história do aparelho circulatório:

Estão apresentadas nas Figuras 17 e 18 as Doenças dos Aparelhos Circulatórios como: Doenças Coronarianas, Acidente Vascular Cerebral, Doença Vascular Periférica e Insuficiência Cardíaca.

Figura 17- Arquétipo de história de doença do aparelho circulatório. Tela de definição

File Edit Language Terminology Display Tools Help

openEHR-EHR-CLUSTER.historia\_do\_aparelho\_circulatorio.v2

Header Definition Terminology Display Interface Description

Ordered

Cardinality Min: 1 Max:  Unbounded at0001

Occurrences Min: 0 Max: 1  Unbounded

Description

Runtime name constraint

Free or coded text  Internal codes  Terminology

Code	Description
at0002	História de Doença Coronariana

Fonte: a autora, 2014.

Figura 18- Arquétipo de história de doença do aparelho circulatório. Tela de interface

openEHR-EHR-CLUSTER.historia\_do\_aparelho\_circulatorio.v2

Header Definition Terminology Display Interface Description

mandatory

Histórico de doença do aparel História de Doença Corc

Histórico de doença do aparel História de Acidente Vas

Histórico de doença do aparel História de Doença Vasc

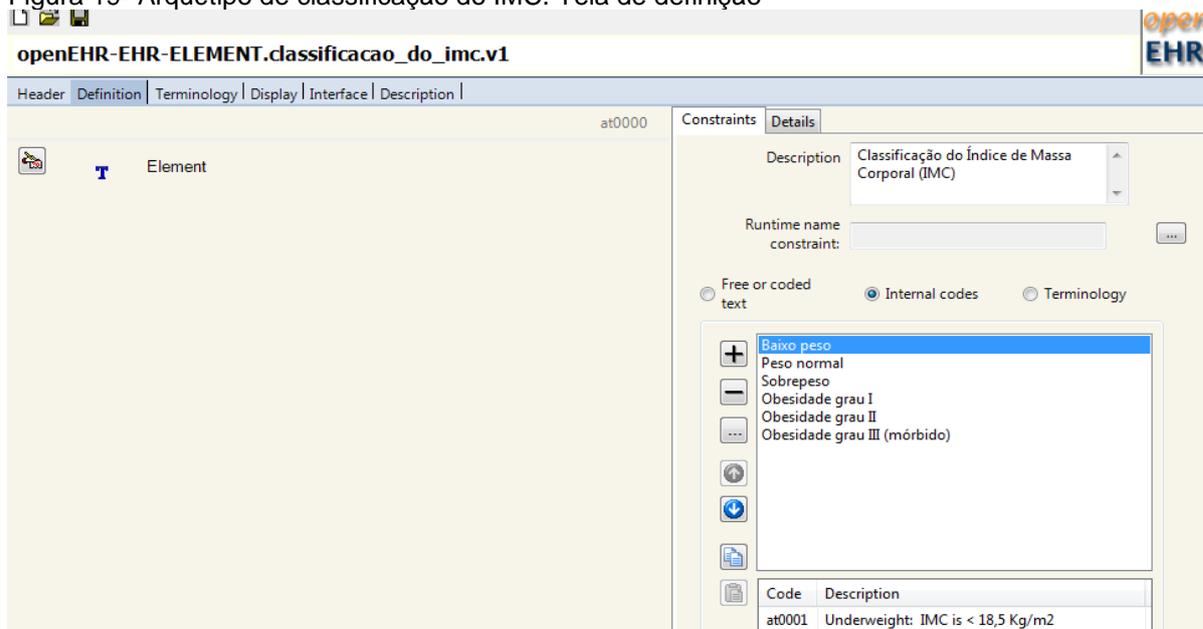
Histórico de doença do aparel História de Insuficiência Car

Fonte: a autora, 2014.

- Arquétipos de classificação do IMC:

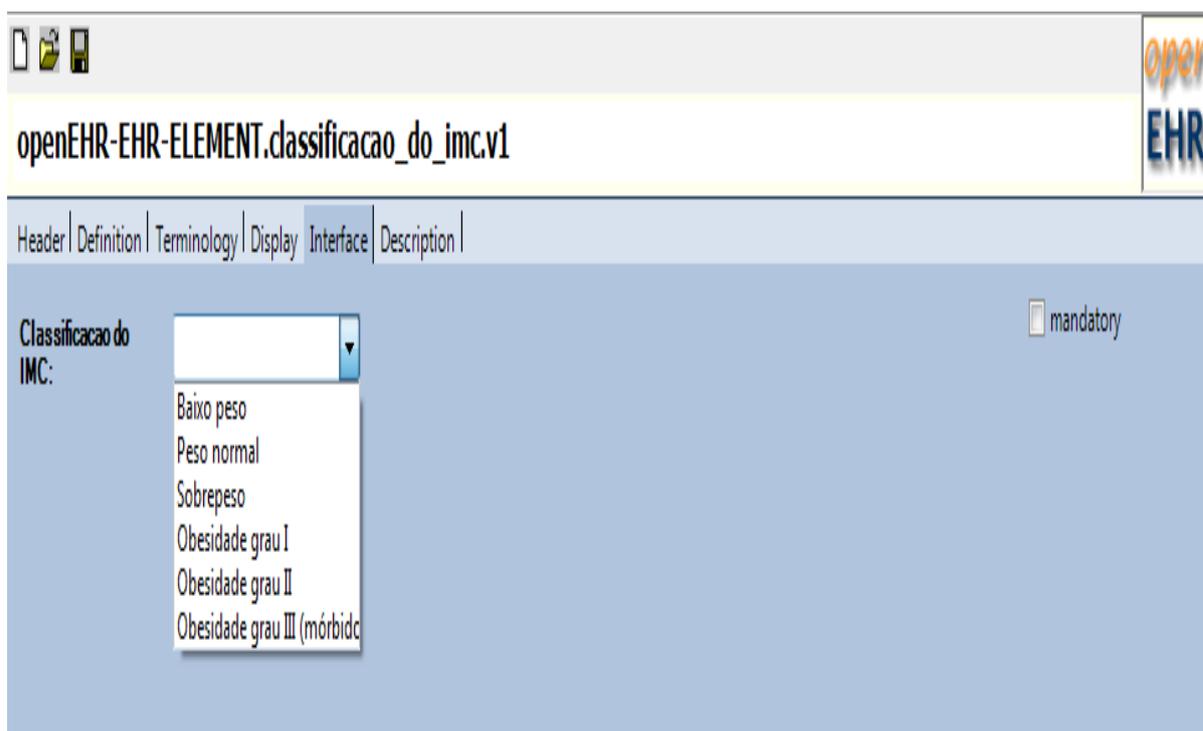
Estão apresentadas nas Figuras 19 e 20 a classificação do IMC: baixo peso, peso normal, sobrepeso, obesidade grau I, obesidade grau II e obesidade grau III (mórbido).

Figura 19- Arquétipo de classificação do IMC. Tela de definição



Fonte: a autora, 2014.

Figura 20- Arquétipo de classificação do IMC. Tela de interface

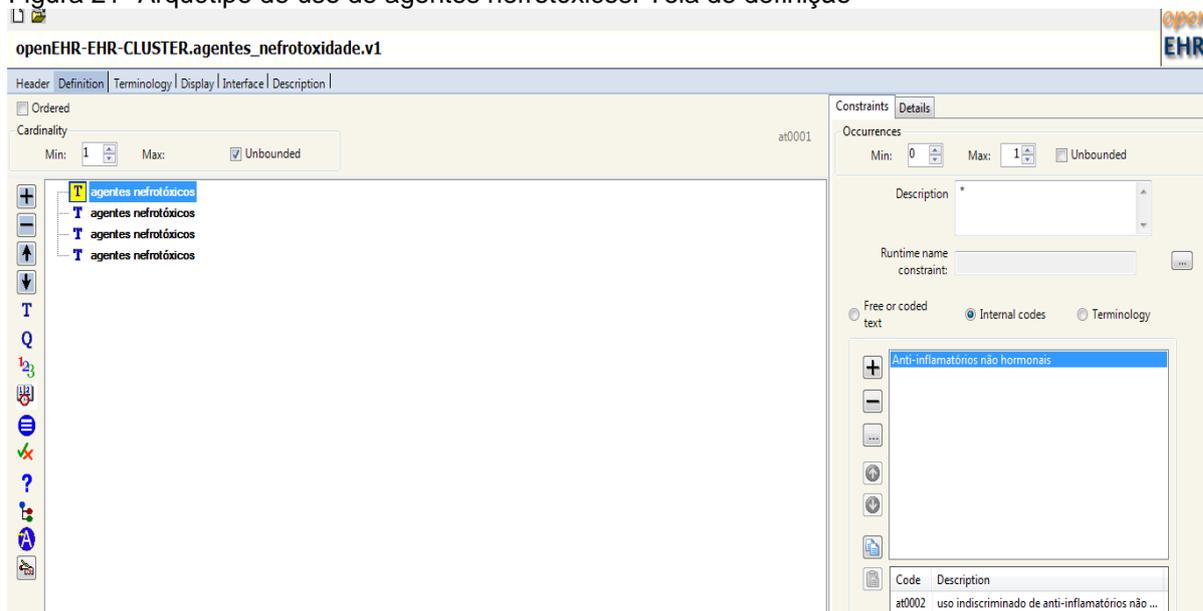


Fonte: a autora, 2014.

- Arquétipo de uso de agentes nefrotóxicos:

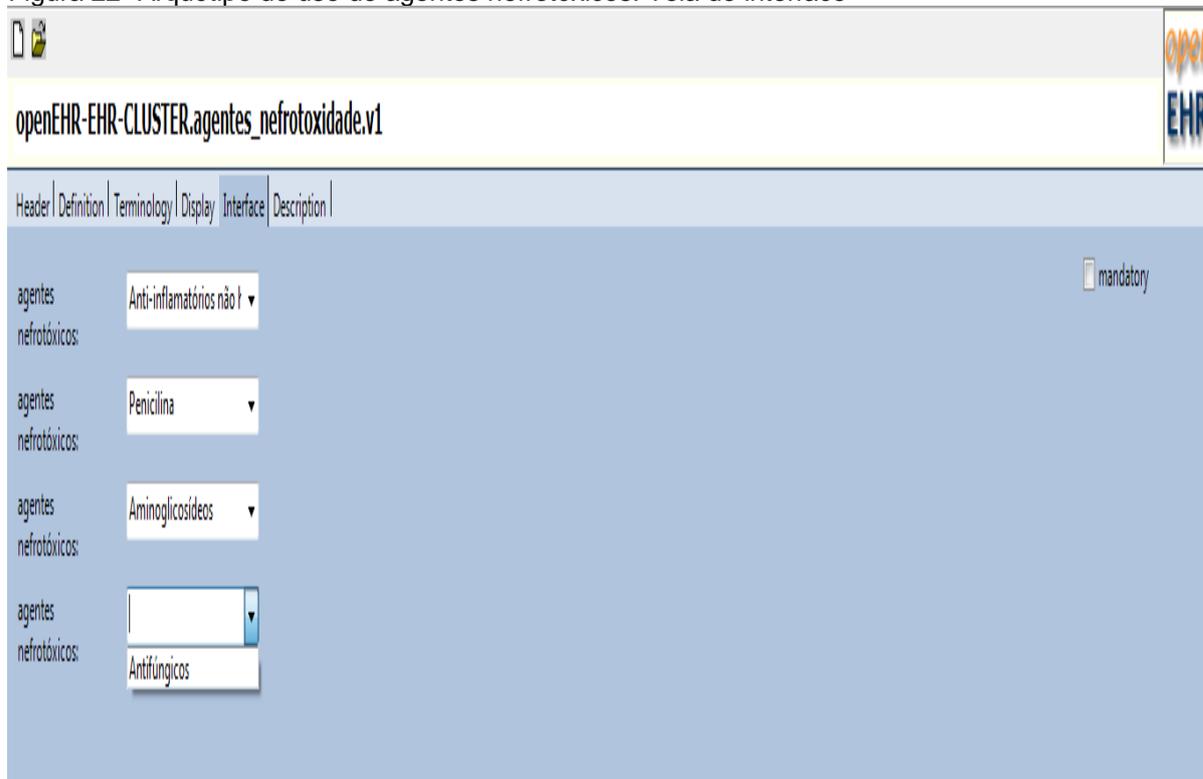
Estão apresentadas nas Figuras 21 e 22 a relação de agentes nefrotóxicos como: anti-inflamatórios não hormonais, penicilina, aminoglicosídeos e antifúngicos.

Figura 21- Arquétipo de uso de agentes nefrotóxicos. Tela de definição



Fonte: a autora, 2014.

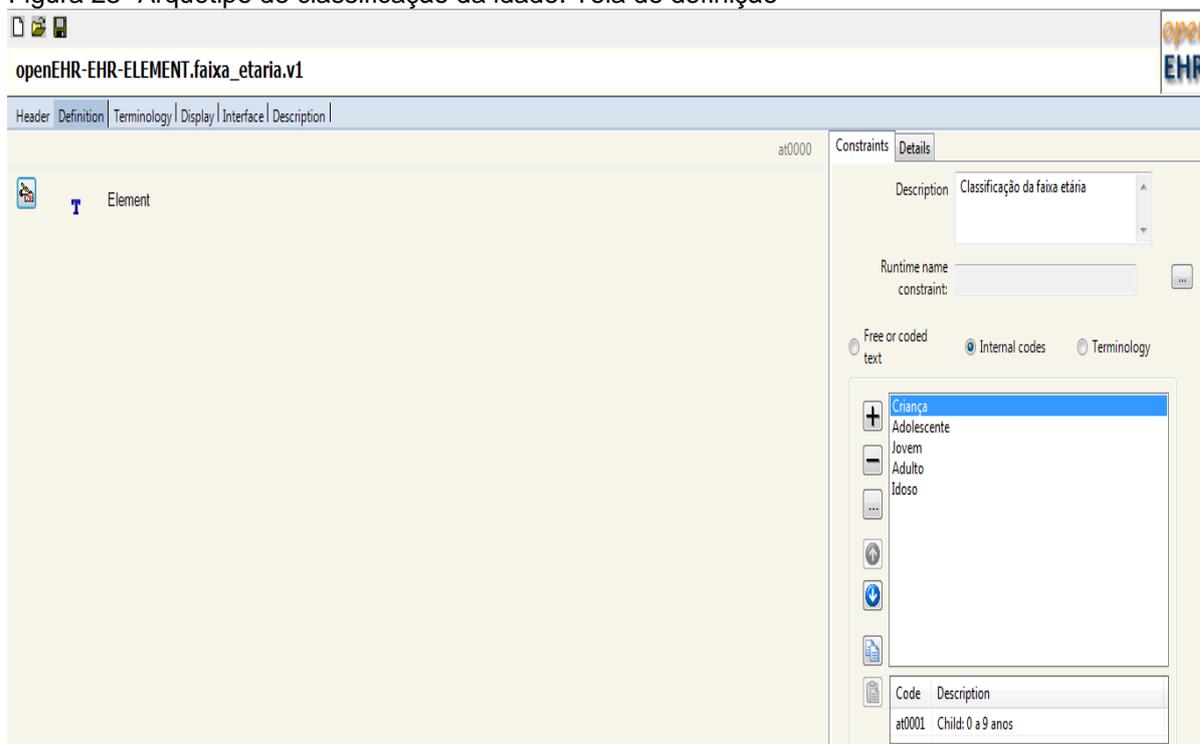
Figura 22- Arquétipo de uso de agentes nefrotóxicos. Tela de interface



Fonte: a autora, 2014.

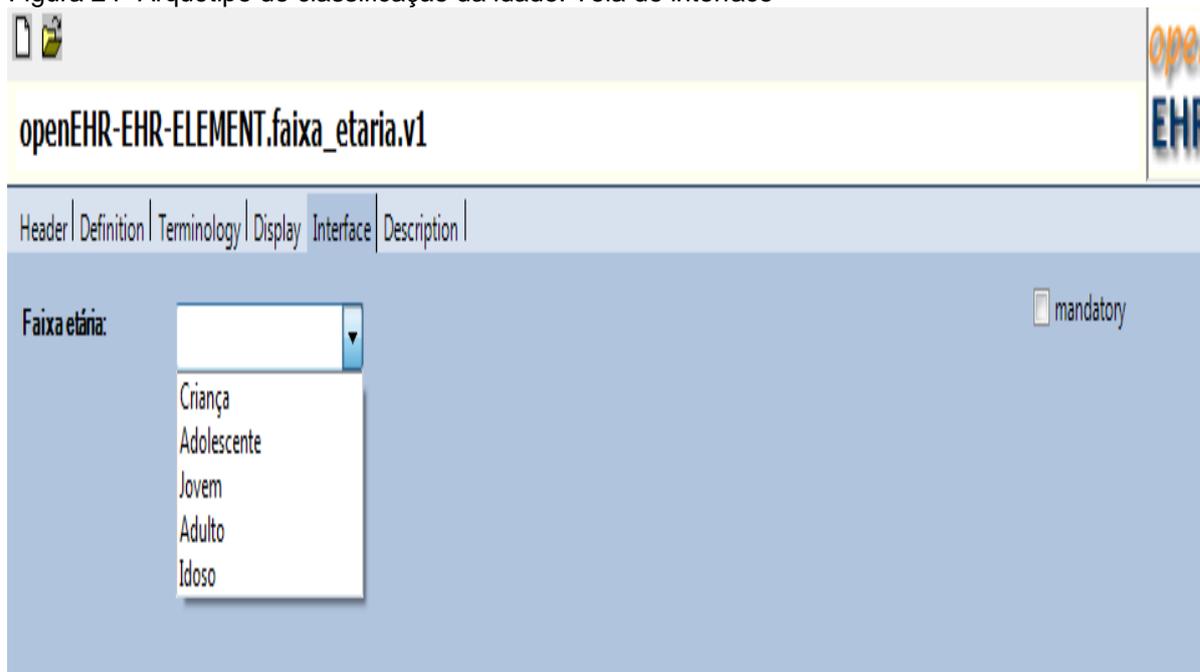
- Arquétipo de classificação da idade:  
Estão apresentadas nas Figuras 23 e 24 a classificação da idade: criança, adolescente, jovem, adulto e idoso.

Figura 23- Arquétipo de classificação da idade. Tela de definição



Fonte: a autora, 2014.

Figura 24- Arquétipo de classificação da idade. Tela de interface

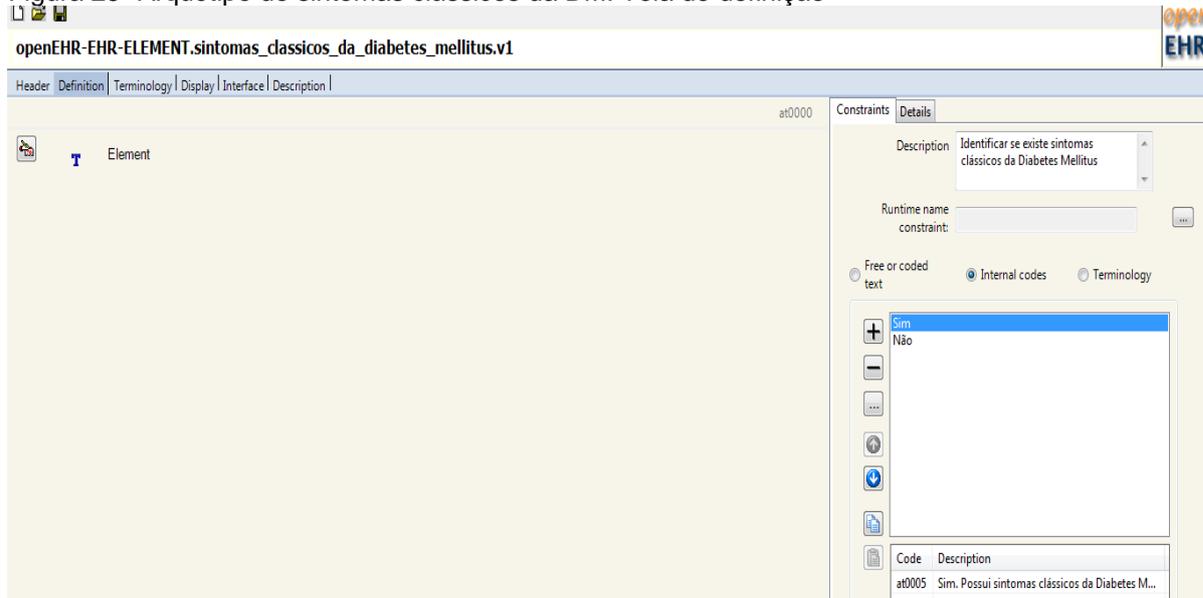


Fonte: a autora, 2014.

- Arquétipos de sintomas clássicos da DM:

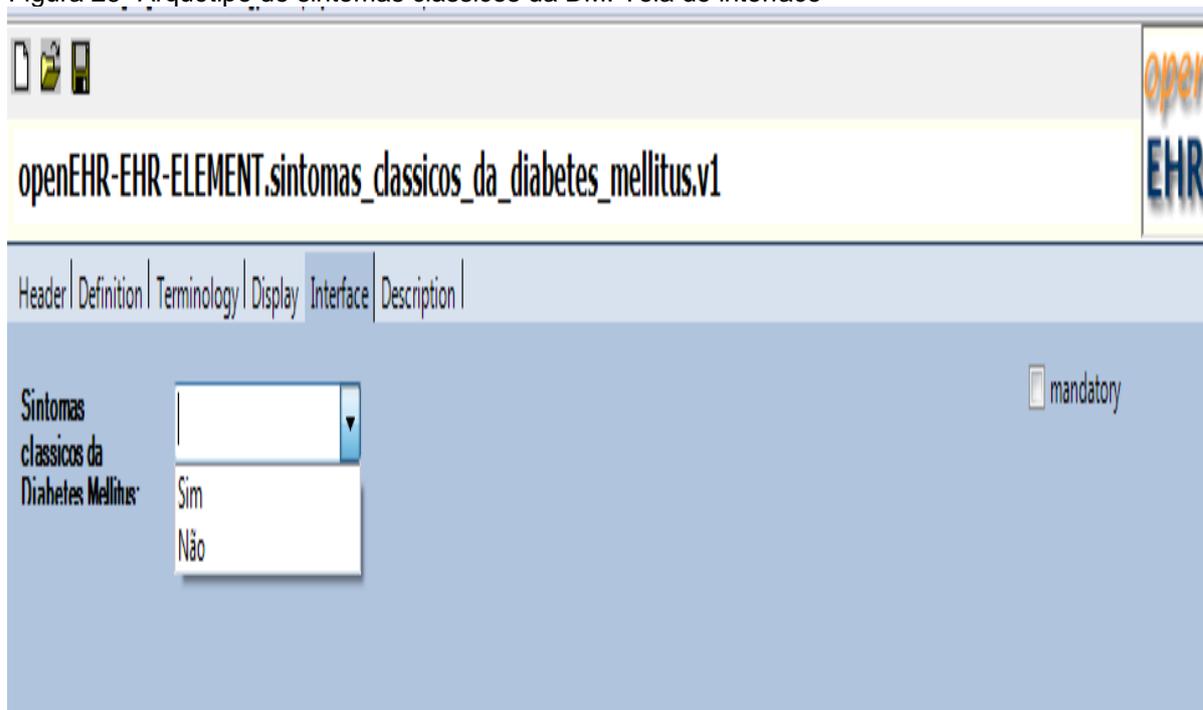
Estão apresentadas nas Figuras 25 e 26 se paciente possui sintomas clássicos da DM como: sim ou não.

Figura 25- Arquétipo de sintomas clássicos da DM. Tela de definição



Fonte: a autora, 2014.

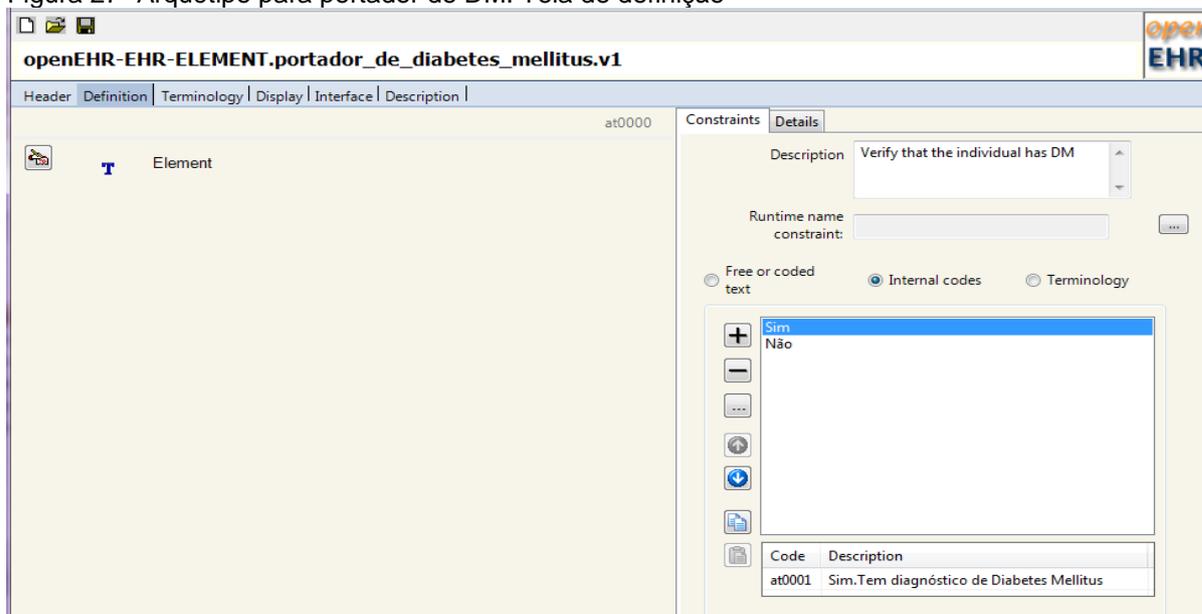
Figura 26- Arquétipo de sintomas clássicos da DM. Tela de interface



Fonte: a autora, 2014.

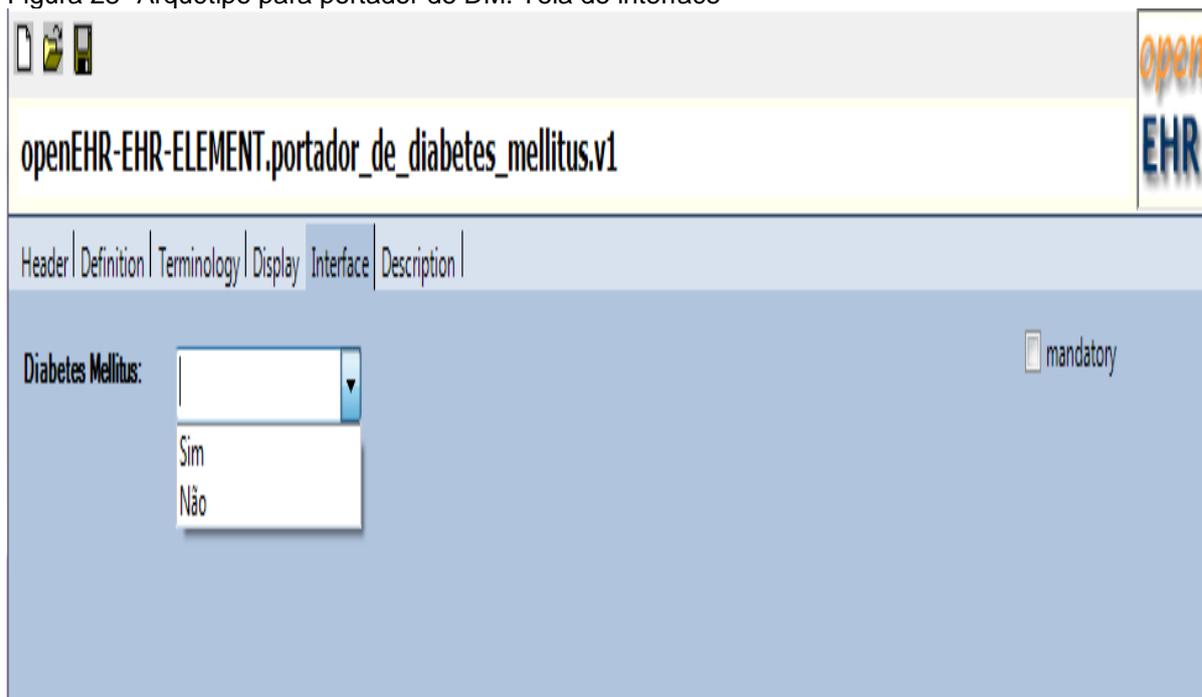
- Arquétipo para portador de DM:  
Estão apresentadas nas Figuras 27 e 28 se o paciente é portador de DM: sim ou não.

Figura 27- Arquétipo para portador de DM. Tela de definição



Fonte: a autora, 2014.

Figura 28- Arquétipo para portador de DM. Tela de interface

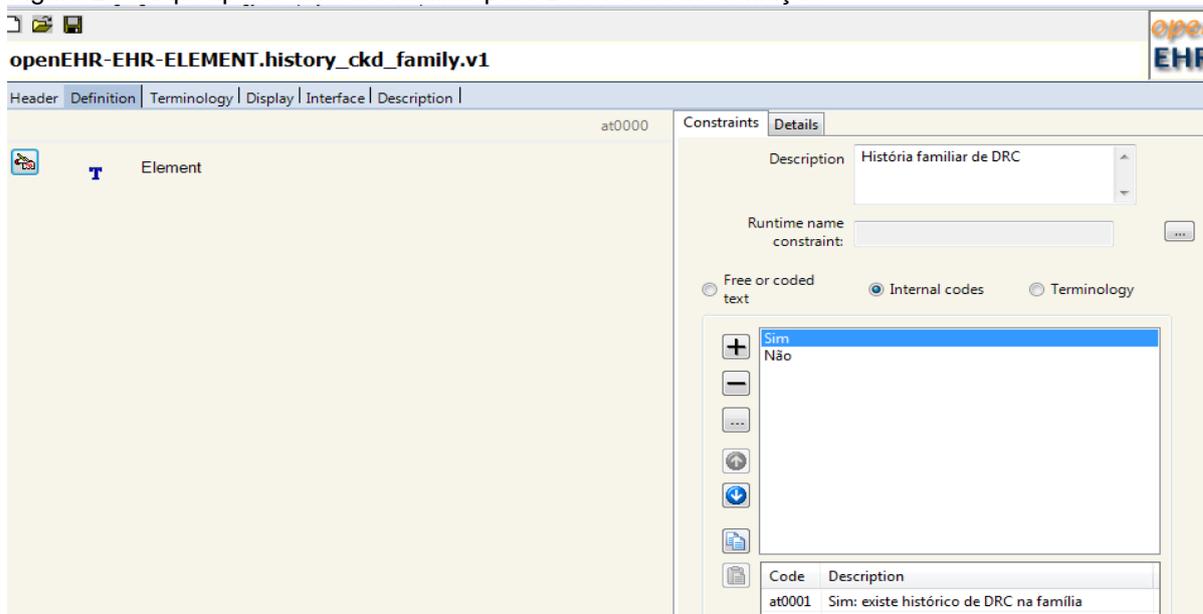


Fonte: a autora, 2014.

- Arquétipo de história familiar para DRC:

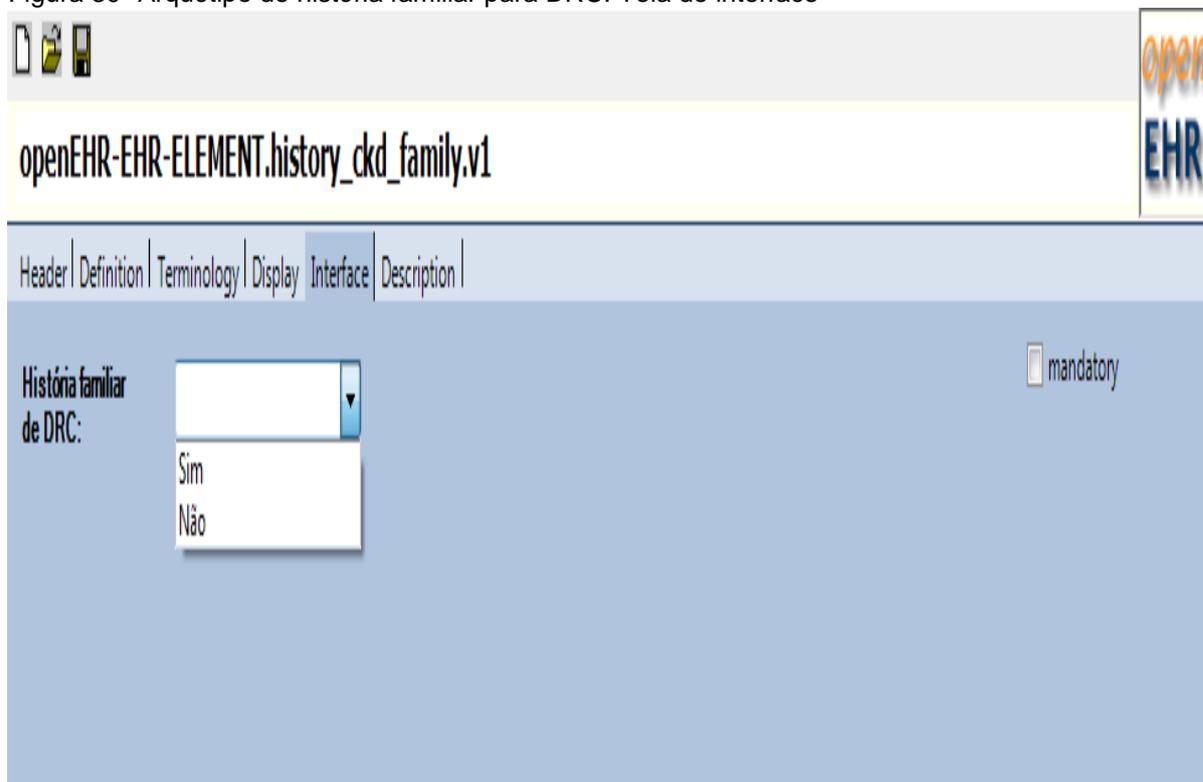
Estão apresentadas nas Figuras 29 e 30 se paciente possui histórico familiar para DRC: sim ou não.

Figura 29- Arquétipo de história familiar para DRC. Tela de definição



Fonte: a autora, 2014.

Figura 30- Arquétipo de história familiar para DRC. Tela de interface



Fonte: a autora, 2014.

### 4.3.2 Arquétipos – 2

Para representar as regras em linguagem computacional, utilizando a ferramenta GDL, foram modelados os arquétipos definidos como *observation* uma vez que a ferramenta não permitiu utilizar arquétipos modelados em *element* e *cluster*. Assim, foram modelados três arquétipos e reaproveitados quatro arquétipos do repositório da *openEHR*, conforme apresentado no Quadro 09.

Quadro 9- Arquétipos do repositório da *openEHR* e arquétipos modelados\_2 com os respectivos componentes

<b>Open EHR repository archetypes_2</b>		<b>Modeled archetypes_2</b>	
<b>Component</b>	<b>Archetypes</b>	<b>Component</b>	<b>Archetypes</b>
<i>observation</i>	<i>Blood Pressure</i>	<i>observation</i>	<i>RES_DRC_PrevRim</i>
<i>observation</i>	<i>Body Mass Index</i>	<i>observation</i>	<i>Symptoms list</i>
<i>observation</i>	<i>Laboratoy test_blood glucose</i>	<i>observation</i>	<i>Blood Pressure alteration</i>
<i>observation</i>	<i>Basic demographic</i>		

Fonte: a autora, 2014.

- Arquétipo RES\_DRC\_PrevRim:

O arquétipo nomeado como RES\_DRC\_PrevRim está apresentado na Figura 12. Ela está composta com todos os FR para desenvolver a DRC: DM, Hipertensão, Idoso, Obesidade, Histórico de Acidente Vascular Cerebral, Histórico de Doença Vascular Periférico, Histórico de Insuficiência Cardíaca, Histórico pessoal

de Doença Coronariana, Histórico de Doença Renal na família, Tabagismo, uso de anti-inflamatório não hormonal, uso de Benzilpenicilina, uso de Aminoglicosídeos, uso de Anti-fúngicos e se portador de FR para DRC. A linguagem ADL desse arquétipo está apresentada no Apêndice A. A Figura 31 apresenta a tela de interface desses dados.

Figura 31- Tela de interface do arquétipo RES\_DRC\_PrevRim

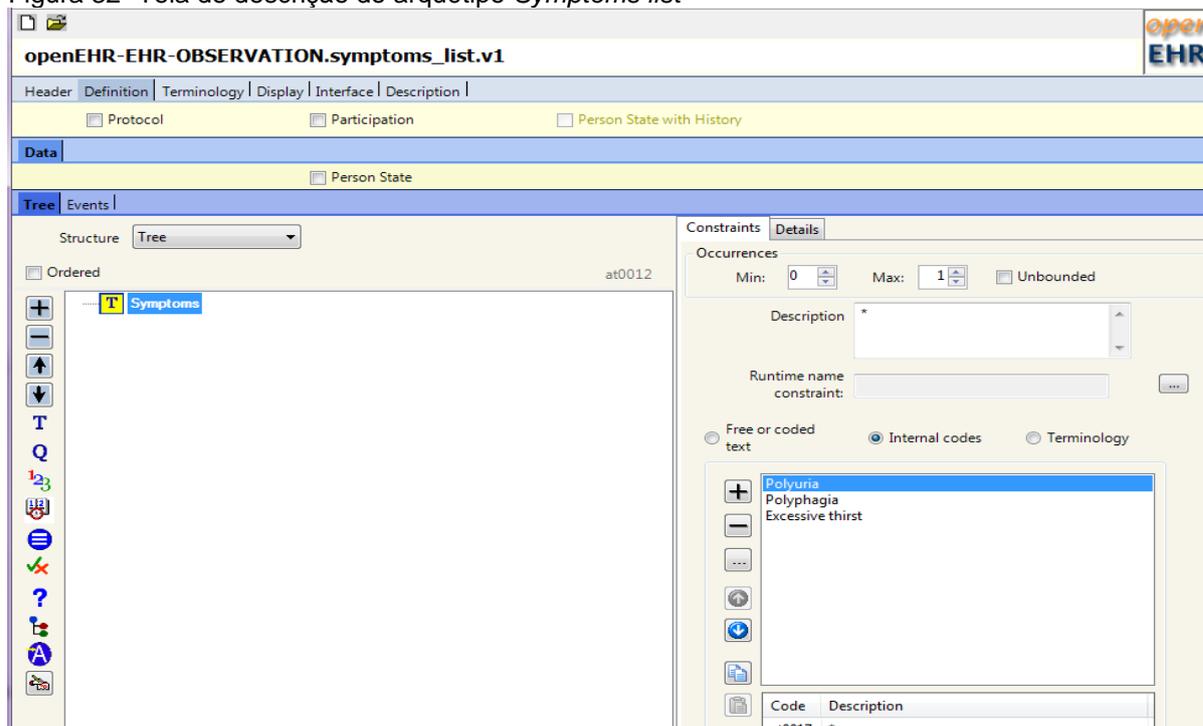
Elemento	True	False
Diabetes Mellitus:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hipertensão:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Idoso:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obesidade:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Histórico de Acidente Vascula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Histórico de Doença Vascular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Histórico de Insuficiência Card	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Histórico pessoal de Doença Coron	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Histórico de Doença Renal Cr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tabagismo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de anti-inflamatórios não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de Benzilpenicilina:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de Aminoglicosídeo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de antifúngicos:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portador de fatores de risco p	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: a autora, 2014.

- Arquetipo *Symptoms list*.

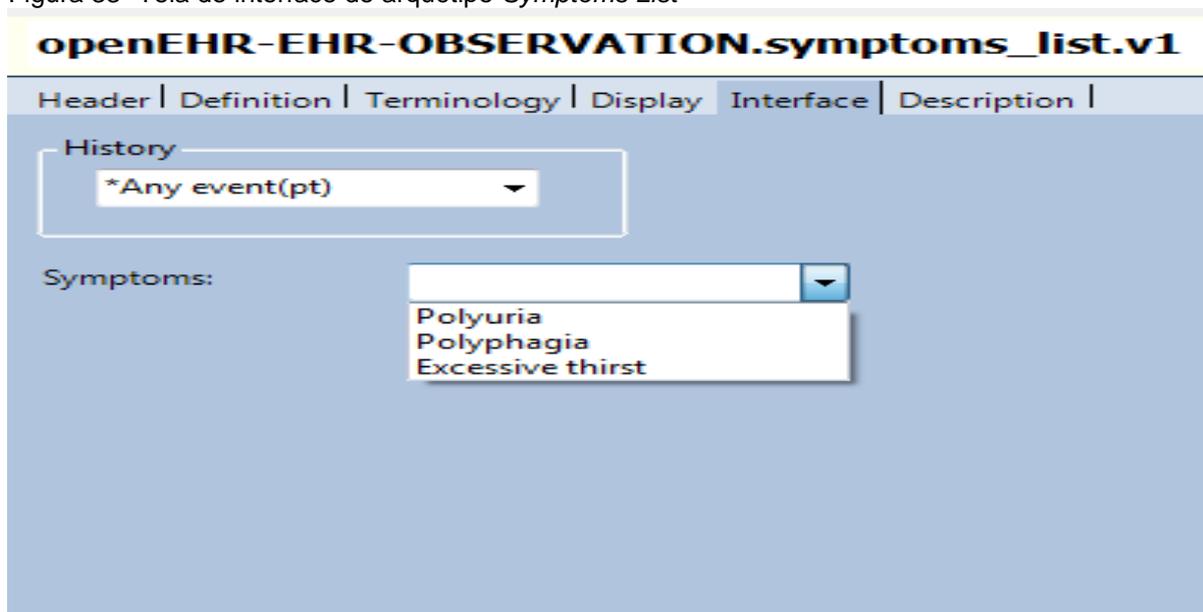
Estão apresentadas nas Figuras 32 e 33 o arquetipo para listar os sintomas: Poliúria, Polifagia, Polidipsia.

Figura 32- Tela de descrição do arquetipo *Symptoms list*



Fonte: a autora, 2014.

Figura 33- Tela de interface do arquetipo *Symptoms List*



Fonte: a autora, 2014.

- arquétipo *Blood Pressure Alteration*

Estão apresentadas nas Figuras 34 e 35 se paciente possui alteração de pressão arterial: sim ou não.

Figura 34- Tela de descrição do arquétipo *Blood Pressure Alteration*

Fonte: a autora, 2014.

Figura 35- Tela de interface do arquétipo *Blood Pressure Alteration*

Fonte: a autora, 2014.

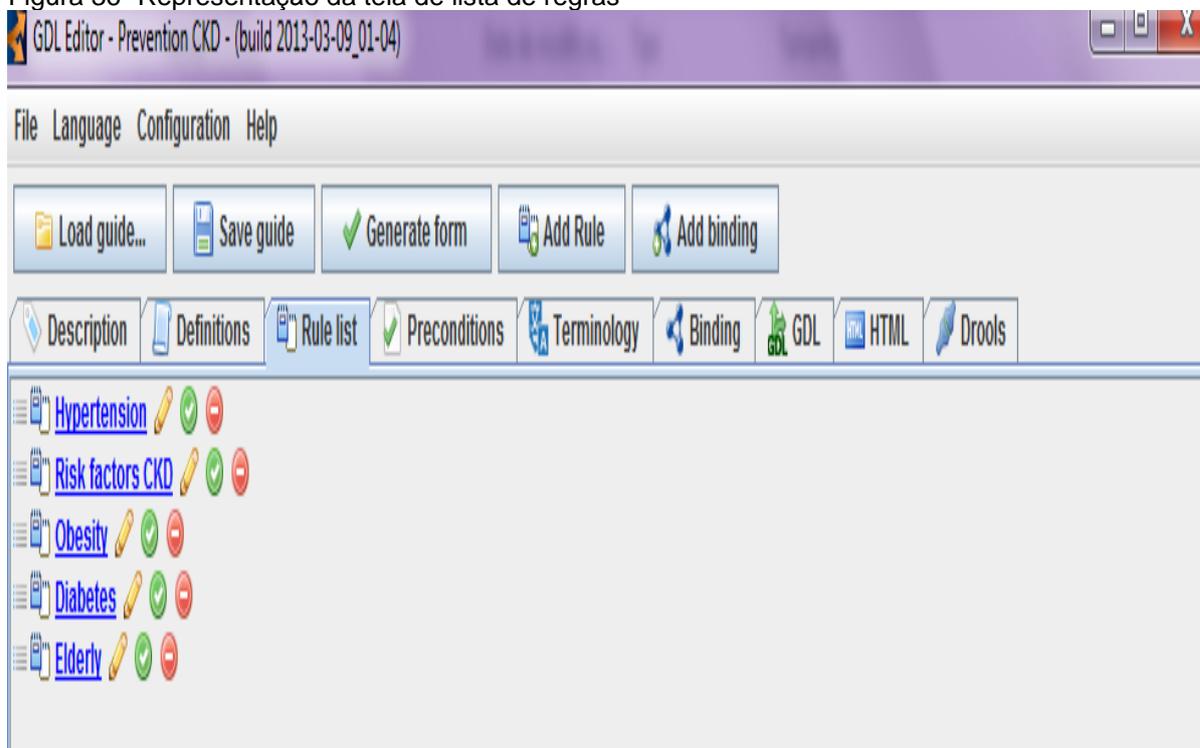
#### 4.4 REPRESENTAÇÃO DAS REGRAS EM LINGUAGEM COMPUTACIONAL

Foram elaboradas cinco regras, utilizando a ferramenta GDL, a partir dos arquétipos modelados (*RES\_DRC\_PrevRim*, *Symptoms List* e *Blood Pressure Alteration*) e dos arquétipos encontrados no repositório da *openEHR* (*Blood Pressure*, *Body Mass Index*, *Laboratory Test\_Blood glucose* e *Basic Demographic*), apresentada na Figura 36.

As regras criadas foram:

- Diabetes
- Hipertensão
- Idoso
- Obesidade
- FR para DRC

Figura 36- Representação da tela de lista de regras



Fonte: a autora, 2014.

Para gerar as regras foram instanciados os seguintes elementos:

**1- Regra de Diabetes Mellitus:** valor da glicose sanguínea, ingesta (jejum e ao acaso), sobrecarga de glicose (dose, via oral, tempo e duração), sintomas clássicos de diabetes, portador de FR para DRC;

**2- Regra de Hipertensão:** valor da pressão sistólica e diastólica, alteração da pressão arterial (prévia) e portador de FR para DRC;

**3- Regra de Idoso:** idade e portador de FR para DRC;

**4- Regra de obesidade:** Valor do IMC e portador de FR para DRC;

**5- Regra de Portador de FR para DRC:** Diabetes Mellitus, Hipertensão, Idoso, Obesidade, Arteriosclerose Coronariana, História de Acidente Vascular Cerebral, História de Doença Vascular Periférica, História de Insuficiência Cardíaca, História familiar de DRC, uso de tabaco, uso de agente anti-inflamatório não hormonais, uso de benzilpenicilina, uso de classes de antibióticos de aminoglicosídeos, uso de drogas antifúngicos.

Para cada regra, foi elaborado um conjunto de condições e ações. Inicialmente as regras foram descritas sem utilizar disjunção para facilitar a visualização. Porém, o ideal é separar as regras, o que pode ser feito não utilizando o operador lógico OU e criando instruções separadas. A seguir são apresentadas as 5 regras, sendo que para a Regra de Diabetes é apresentado as duas formas, sem disjunção primeiramente e na sequência com os itens das regras separados.

**1- Regra de Diabetes (Figura 37):**

- a) Condição: Se glicose sanguínea for  $\geq$  a 126 mg/dl e ingestão = jejum ou Se glicose sanguínea for  $\geq$  200 mg/dl e ingestão = ao acaso e sintomas = Poliúria ou Se glicose sanguínea for  $\geq$  200 mg/dl e ingestão = ao acaso e sintomas = Polidipsia ou Se glicose sanguínea for  $\geq$  200 mg/dl e ingestão = ao acaso e sintomas = Polifagia ou Se glicemia sanguínea for  $\geq$  200 mg/dl e via de administração de glicose = oral e dose de ingestão de glicose = 75 g e tempo = Pós carga (ingesta de glicose) e duração = 2 horas
- b) Ação: Então Diabetes Mellitus= Verdadeiro e FR para DRC = Verdadeiro

**1.1- Regra de Diabetes (disjunção):**

- a) Regra 1:

Condição: Se glicose sanguínea for  $\geq$  a 126 mg/dl e ingestão = jejum

Ação: Então Diabetes Mellitus = Verdadeiro e FR para DRC =

Verdadeiro.

b) Regra 2:

Condição: Se glicose sanguínea for  $\geq$  200 mg/dl e ingestão = ao acaso e sintomas = Poliúria

Ação: Então Diabetes Mellitus = Verdadeiro e FR para DRC = Verdadeiro.

c) Regra 3:

Condição: Se glicose sanguínea for  $\geq$  200 mg/dl e ingestão = ao acaso e sintomas = Polidipsia

Ação: Então Diabetes Mellitus = Verdadeiro e FR para DRC = Verdadeiro.

d) Regra 4:

Condição: Se glicose sanguínea for  $\geq$  200 mg/dl e ingestão = ao acaso e sintomas = Polifagia

Ação: Então Diabetes Mellitus = Verdadeiro e FR para DRC = Verdadeiro.

e) Regra 5:

Condição: Se glicemia sanguínea for  $\geq$  200 mg/dl e via de administração de glicose = oral e dose de ingestão de glicose = 75 g e tempo = Pós carga (ingesta de glicose) e duração = 2 horas

Ação: Então Diabetes Mellitus = Verdadeiro e FR para DRC = Verdadeiro.

Figura 37- Regra de Diabetes

The screenshot displays a 'Conditions & Actions' window with the following structure:

**Conditions:**

- Element **Blood glucose**  $\geq$  126 mg/dl
- Element **Intake** == Fasting
- ) or (
  - Element **Blood glucose**  $\geq$  200 mg/dl
  - Element **Intake** == Random
  - Element **Symptoms** == Polyuria
- ) or (
  - Element **Blood glucose**  $\geq$  200 mg/dl
  - Element **Intake** == Random
  - Element **Symptoms** == Excessive thirst
- ) or (
  - Element **Blood glucose**  $\geq$  200 mg/dl
  - Element **Intake** == Random
  - Element **Symptoms** == Polyphagia
- ) or (
  - Element **Blood glucose**  $\geq$  200 mg/dl
  - Element **Route** == Oral
  - Element **Dose** == 75 gm
  - Element **Timing** == Post-challenge
  - Element **Duration** == PT2H

**Actions:**

- Set element **Has Risk Factors for CKD** to true
- Set element **Diabetes Mellitus** to true

Fonte: a autora, 2014.

## 2- Regra da Hipertensão (Figura 38):

- Condição: Se apresentou alteração de pressão arterial e Se pressão sistólica for  $\geq 140$  mmHg e pressão diastólica for  $\geq 90$  mmHg
- Ação: Então Hipertensão = Verdadeiro e FR para DRC = Verdadeiro.

Figura 38- Regra da Hipertensão

Load guide... Save guide Generate form Back to guide

Conditions & Actions

Conditions

- Element **Blood Pressure alteration** == Yes
- Element **Diastolic** >= 90 mm[Hg]
- Element **Systolic** >= 140 mm[Hg]

Actions

- Set element **Has Risk Factors for CKD** to true
- Set element **Hypertension** to true

Fonte: a autora, 2014.

### 3- Regra de Idoso (Figura 39):

- Condição: Se Idade for  $\geq 65$  anos
- Ação: Então idoso = Verdadeiro e FR para DRC = Verdadeiro

Figura 39- Regra de Idoso

Conditions & Actions

Conditions

- Element **Age** >= 65 a

Actions

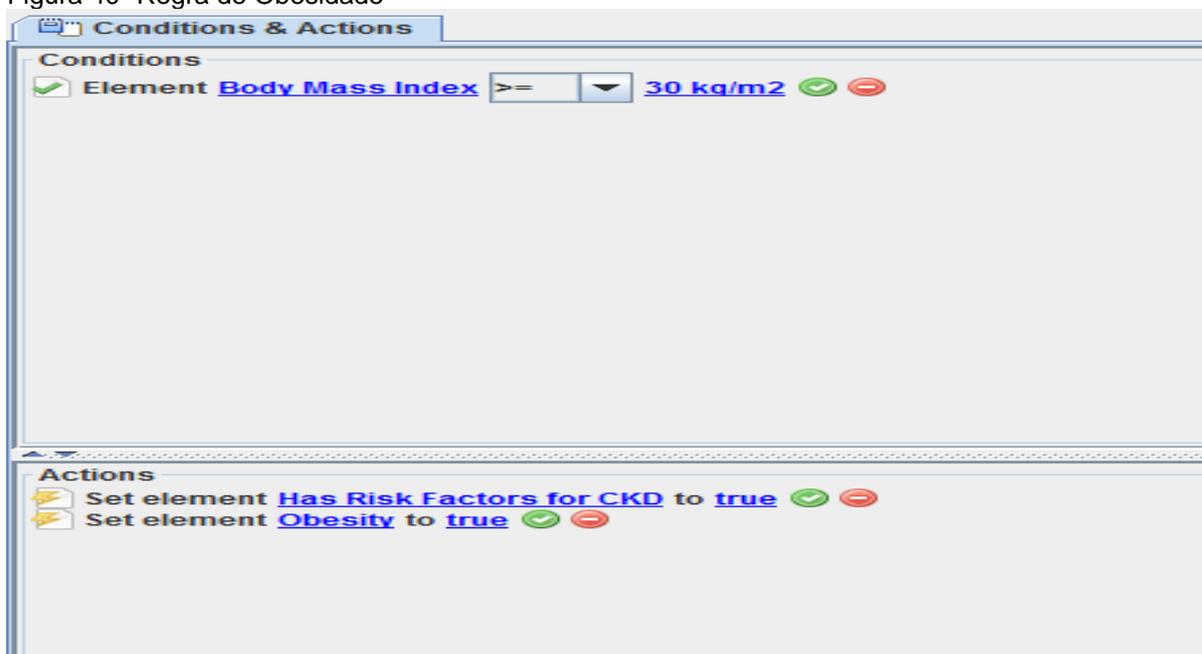
- Set element **Has Risk Factors for CKD** to true
- Set element **Elderly** to true

Fonte: a autora, 2014.

#### 4- Regra de Obesidade (Figura 40):

- a) Condição: Se IMC for  $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$
- b) Ação: Então obesidade = Verdadeiro e FR para DRC = Verdadeiro.

Figura 40- Regra de Obesidade



Fonte: a autora, 2014.

#### 5- Regra de FR para DRC (Figura 41):

- a) Condição: Se Diabetes Mellitus = Verdadeiro ou Se Hipertensão = Verdadeiro ou Se Idoso = Verdadeiro ou Se Obesidade = Verdadeiro ou Se Arteriosclerose coronariana = Verdadeiro ou Se História de Acidente Vascular Cerebral = Verdadeiro ou Se História de Doença Vascular Periférico = Verdadeiro ou Se História de insuficiência cardíaca = Verdadeiro ou Se História familiar para DRC = Verdadeiro ou Se Uso de tabaco = Verdadeiro ou Se Uso de agentes anti-inflamatórios não hormonais = Verdadeiro ou Se uso de benzilpenicilina = Verdadeiro ou Se uso de classes de antibióticos de aminoglicosídeos = Verdadeiro ou Se uso de drogas antifúngicos = Verdadeiro
- b) Ação: Então Tem FR para DRC = Verdadeiro

Figura 41- Regra de FR para DRC

Load guide... Save guide Generate form Back to guide

Conditions & Actions

Conditions

```

((
  Element Diabetes Mellitus == true
) or (
  ((
    Element Hypertension == true
  ) or (
    ((
      Element Elderly == true
    ) or (
      ((
        Element Obesity == true
      ) or (
        ((
          Element Coronary arteriosclerosis == true
        ) or (
          ((
            Element History of cerebrovascular accident == true
          ) or (
            ((
              Element History of peripheral vascular disease == true
            ) or (
              ((
                Element History of heart failure == true
              ) or (
                ((
                  Element History CKD in the family == true
                ) or (
                  ((
                    Element Tobacco user == true
                  ) or (
                    ((
                      Element use Non-steroidal anti-inflammatory agent == true
                    ) or (
                      ((
                        Element use Benzylpenicillin == true
                      ) or (
                        ((
                          Element use Aminoglycoside-class of Antibiotic == true
                        ) or (
                          ((
                            Element use Antifungal drugs == true
                          ))
                        ))
                      ))
                    ))
                  ))
                ))
              ))
            ))
          ))
        ))
      ))
    ))
  ))
))

```

Actions

Set element Has Risk Factors for CKD to true

Fonte: a autora, 2014.

#### 4.5 INCLUSÃO DAS REGRAS EM UMA MÁQUINA DE INFERÊNCIA

As regras são interpretadas pela própria ferramenta do GDL. A Figura 42 apresenta a tela com as regras criadas para serem executadas. Todas as possibilidades foram testadas e geradas com sucesso.

Figura 42- Tela para executar a regra de decisão (*Generate Form*)

(continua)

The screenshot shows a web-based form for entering data to execute a decision rule. The form is organized into several sections:

- Input**
  - Blood Pressure**
    - Systolic:  mm[Hg] (dropdown)
    - Diastolic:  mm[Hg] (dropdown)
  - Body mass index**
    - Body Mass Index:  kg/m2 (dropdown)
- RES\_DRC\_PrevRim**
  - Diabetes Mellitus:  (dropdown)
  - Hypertension:  (dropdown)
  - Elderly:  (dropdown)
  - Obesity:  (dropdown)
  - History of heart failure:  (dropdown)
  - Coronary arteriosclerosis:  (dropdown)
  - History of cerebrovascular accident:  (dropdown)
  - History of peripheral vascular disease:  (dropdown)
  - History CKD in the family:  (dropdown)
  - Tobacco user:  (dropdown)
  - use Non-steroidal anti-inflammatory agent:  (dropdown)
  - use of Benzylpenicillin:  (dropdown)
  - use of Aminoglycoside-class of Antibiotic:  (dropdown)
  - use of Antifungal drugs:  (dropdown)
  - Has Risk Factors for CKD:  (dropdown)

Figura 42: Tela para executar a regra de decisão (*Generate Form*)

(conclusão)

The screenshot shows a web-based form for executing a decision rule. The form is titled "Symptoms classic of Diabetes" and contains several input fields and dropdown menus. The fields are organized into sections: "Blood glucose", "\*Blood pressure alteration(pt)", "\*Symptoms list(pt)", and "Basic demographic". Each field is preceded by a small icon and a label. The "Execute" button is located at the bottom of the form.

**Symptoms classic of Diabetes** [ ] [v]

**Blood glucose**

EHR Q Blood glucose [ ] [mg/dl] [v]

EHR cT Intake [ ] [v]

EHR ⌚ Duration [ ]

EHR Q Dose [ ] [gm] [v]

EHR cT Route [ ] [v]

EHR cT Timing [ ] [v]

**\*Blood pressure alteration(pt)**

EHR cT Blood Pressure alteration [ ] [v]

**\*Symptoms list(pt)**

EHR cT Symptoms [ ] [v]

**Basic demographic**

EHR Q Age [ ] [a] [v]

**Execute**

Fonte: a autora, 2014.

## 4.6 AVALIAÇÃO DO SISTEMA

O resultado da avaliação do RES está apresentado na Tabela 4.

Tabela 4- Resultado da avaliação do RES

Grau de concordância	Nº resposta	%
Concorda Totalmente	5	62,5%
Concorda	1	12,5%
Indiferente	0	0%
Discorda	2	25%
Discorda Totalmente	0	0%
TOTAL	8	100%

Fonte: a autora, 2014.

As respostas consideradas como “Concordo Totalmente” foram em 62,5 % do questionário aplicado e estavam relacionadas às informações identificadas nas “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC no Sistema Único de Saúde” de 2014, às regras criadas para identificação dos portadores de DM, obesidade, FR para DRC e dos sintomas clássicos de DM.

As respostas consideradas como “Concordo” foram em 12,5% do questionário aplicado. A questão relacionada era sobre a semelhança das informações do texto livre do *guideline* interpretado pelo computador para o diagnóstico de Hipertensão Arterial.

As respostas consideradas como “Indiferente” e “Discorda Totalmente” não foram selecionadas.

As repostas consideradas como “Discordo” foram em 25% do questionário aplicado. A questão foi em relação a regra para identificação dos idosos e da tela de execução das regras (*Generate Form*) da ferramenta GDL.

## 5 DISCUSSÃO

Foram discutidos neste capítulo os principais pontos de contribuição deste trabalho: a integração de *guidelines* de prevenção da DRC em um RES, a utilização de um padrão de conhecimento para a interoperabilidade de sistemas com suporte à decisão e a validação do RES.

### 5.1 INTEGRAÇÃO DE *GUIDELINES* DE PREVENÇÃO DA DRC EM UM RES

Os *guidelines* existentes nas especialidades clínicas, na sua maioria, são direcionados ao diagnóstico e manejo clínico das doenças o que dificultou a extração das informações para o desenvolvimento do RES sobre a prevenção da DRC.

Com o recente Plano de Ações Estratégicas para Enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), do Governo Federal, os cuidados com a DRC foram beneficiados para o manejo da DRC. Considerando um grande desafio aos profissionais e gestores da saúde, a prevenção primária e a detecção precoce da doença devem ser metas prioritárias dos profissionais de saúde (BRASIL, 2011b; BRASIL, 2014).

Desta forma, verifica-se a importância da necessidade de identificar e tratar adequadamente os pacientes que possuem FR para a DRC, uma vez que a DRC é de progressão silenciosa que culmina em uma queda da qualidade de vida dos pacientes e de tratamento oneroso tanto aos pacientes como para os cofres públicos (BASTOS R.; BASTOS M.; TEIXEIRA, 2007).

No Brasil, a DRC ainda é subdiagnosticada e para a identificação e acompanhamento destes pacientes, a viabilidade de um RES com suporte à decisão pode auxiliar os profissionais da área de saúde para a tomada de decisão e otimizar o gerenciamento do acompanhamento desses pacientes (BASTOS R., BASTOS M., TEIXEIRA, 2007; 2013; BRASIL, 2014).

A importância da elaboração de um RES de prevenção da DRC, seguindo as Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC no SUS, se dá pelo fato da

atenção primária ser um serviço de primeiro contato com o paciente podendo detectar precocemente a DRC e mudar o curso natural da doença.

## 5.2 A UTILIZAÇÃO DE UM PADRÃO DE CONHECIMENTO PARA A INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS COM SUPORTE À DECISÃO

A tendência para o desenvolvimento de um SIS que possa realizar a troca de informações com suporte à decisão é mundial e uma das propostas do governo federal do Brasil é utilizar o arquétipo como padrão de interoperabilidade. Porém, pesquisas mostram que há a necessidade da colaboração de mais pesquisadores nesta área para o uso deste padrão e entendimento da ferramenta (NARDON, FRANÇA, NAVES, 2008; CHEN, 2009; KASHFI, 2011).

Integrar os SIS existentes neste padrão, considerando as estruturas de dados, requer um caminho de atualização gradual (WOLLERSHEIM; SARI; RAHAYU, 2009).

Um dos pontos positivos encontrado nesta pesquisa foi a reutilização de arquétipos disponíveis na biblioteca da *openEHR*, otimizando a customização do RES. Para este estudo, foram necessários modelar 3 arquétipos (42%) e reutilizados 4 arquétipos do repositório (57%) da *openEHR*, indicando um bom índice de reaproveitamento. Isto mostra que para especificar um RES, pode trazer como vantagem a redução do tempo e custo (SITTIG et al, 2008).

Foi utilizada a terminologia clínica do SNOMED-CT nos arquétipos modelados para facilitar a interoperabilidade semântica e fornecer um número maior de cobertura de conceitos clínicos além da medida apropriada para que os arquétipos possam ser reutilizados (YU; DAMON; JESUS, 2012).

O SNOMED-CT ainda não está disponível no Brasil, porém, a Portaria 2073 de 31 de agosto de 2011 estabelece a sua utilização para a interoperabilidade semântica (BRASIL, 2011a). E um das contribuições neste trabalho foi auxiliar a tradução das terminologias.

Neste estudo, foram encontradas algumas dificuldades para a escolha ou definição do tipo de estrutura a ser utilizada no arquétipo. Verifica-se que a ferramenta da *openEHR* não é amigável e que algumas estruturas de dados não

possuem informações suficiente para sua representação, exigindo esforços dos pesquisadores a criarem os arquétipos (NARDON; FRANÇA; NAVES, 2008).

No trabalho de Cicogna (2013), também foi desenvolvido um RES com SAD, utilizando as informações extraídas do *guideline* e representada de forma estruturada (arquétipo). Para criar as regras, foi utilizada uma planilha em *Microsoft Excel* e para executar as regras, utilizado uma máquina de inferência.

A ferramenta GDL utilizada nesta pesquisa facilita ainda mais a criação das regras e permite utilizar diretamente as informações dos arquétipos. Cicogna (2013) teve que criar as regras separadas dos arquétipos.

Considerando que esta ferramenta foi disponibilizada em 2013 e que está em desenvolvimento, foram encontradas algumas dificuldades na sua utilização. Em uma busca no PubMed foi encontrado um único trabalho, publicado em 2013, que utiliza a ferramenta GDL no desenvolvimento de um RES para prevenção de Acidente Vascular Cerebral em portadores de fibrilação atrial, porém, não descreve a elaboração das regras na ferramenta GDL e também não apresenta as restrições da sua utilização (CHEN et al., 2013).

No início da pesquisa foram modelados os arquétipos utilizando os componentes como *cluster* e *element* para que os arquétipos pudessem ser estruturados de forma mais abrangente e reutilizados em outros RES, no entanto, estes componentes apresentaram incompatibilidade com a ferramenta GDL, que não está preparada para o uso de *templates*. Desta forma foram modelados novos arquétipos, específicos para estratificar os indivíduos sob o risco de desenvolver a DRC, utilizando o componente de *observation*. Outro problema observado na utilização da ferramenta GDL foi que o sistema não faz a leitura de mais de uma variável quando o arquétipo está estruturado em texto de campo aberto.

Também foi encontrada a dificuldade para criar a regra na condição de tempo, ou seja, a ferramenta ainda não foi desenvolvida para dar suporte à condição de tempo. Desta forma, para criar a regra de Hipertensão, foi necessário modular um arquétipo de alteração prévia de pressão arterial para interpretar as duas medidas de pressão arterial em datas diferentes com intervalo de uma a duas semanas.

A ferramenta GDL apresenta a limitação para utilização de arquétipos modelados no idioma português, uma vez que ela é restrita para idiomas em Inglês e Espanhol.

Segundo Kashfi (2011), há a necessidade de desenvolver projetos para a integração de SAD em um RES. A possibilidade de reutilizar modelos clínicos semanticamente definidos, estruturados e padronizados pode vir a aumentar o desenvolvimento de RES com SAD, baseado em *guidelines*, contribuindo para a melhoria da qualidade dos cuidados em saúde (KASHFI, 2011).

### 5.3 AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Espera-se utilizar os arquétipos para permitir a interoperabilidade dos RES a nível nacional, porém, até este momento, não foi implantado um SIS neste padrão.

Desta forma, não foi possível validar o RES proposta em uma das fases do método desta pesquisa, que é considerado um tipo de avaliação de projeto, por meio da comparação das propriedades de um objeto com o sistema proposto (BRENDER, 2006).

Uma rigorosa avaliação de RES é recomendada uma vez que elas oferecem aos profissionais da saúde a oportunidade para redução de erros de medicação, de diagnóstico e aumento da qualidade de cuidados com os pacientes, além de gerar relatórios para tomada de decisões (AMMEWERTH et al., 2003).

Assim, procurou-se nesta pesquisa, avaliar o RES na fase de pré-implantação, ou seja, em condições experimentais; fase exploratória e de desenvolvimento técnico com o objetivo de avaliar os aspectos da qualidade das informações utilizando como método a aplicação de um questionário.

Conforme a avaliação realizada pelo especialista, para as questões de semelhança das informações do texto livre do *guideline* interpretado pelo computador, verificou-se a necessidade de incluir a quantidade de medidas da pressão arterial, uma vez que é considerado Hipertenso quando os valores da pressão sistólica e diastólica estão alterados após a realização de duas medidas no intervalo de uma a duas semanas.

Em relação à identificação dos idosos como grupo de risco para desenvolver a DRC, havia sido considerado neste trabalho como idosos, indivíduos com idade maior ou igual a 60 anos, conforme a Lei do Estatuto dos idosos no Brasil, porém, foi avaliado pelo especialista que a idade do idoso deve ser considerado a partir de 65 anos, de acordo com a definição da OMS, considerando que a DRC tem um perfil da prevalência e incidência Mundial (BRASIL, Presidência da República, 2013; WHO, 2014).

Outro ponto considerado pelo avaliador foi em relação à tela apresentada para interpretar as regras criadas na ferramenta GDL. O avaliador relatou que os dados e regras não foram apresentadas de forma amigável do ponto de vista visual. Isto se deve porque foi apresentado a ferramenta GDL que contém as regras criadas

para serem executadas no sistema, e não o protótipo do SAD que apresenta a tela de interface com o usuário. Esta parte está em desenvolvimento em uma outra dissertação incluída no projeto de construção de RES baseados em arquétipos.

A avaliação realizada pelo especialista foi relevante nesta fase, uma vez que permitiu verificar a equivalência das informações extraídas do *guideline* garantindo a qualidade das informações do RES propostas pelo MS a serem utilizadas a nível nacional. Apesar de ser uma limitação da avaliação de um SAD a análise de um único especialista, que deveria ser no mínimo 3, foi observado que os demais especialistas selecionados, uma enfermeira e um médico que atuam no ambulatório de DRC, tinham a mesma visão do primeiro participante, uma vez que as diretrizes são bem objetivas sendo bem claro o que deve estar contido no SAD. Não mudaria o resultado se a avaliação fosse realizada por mais especialistas.

Um outro ponto da avaliação é que o foco era a concepção do sistema, por isto não houve participação de profissionais de saúde que atendem nas UBS, que mesmo sendo os usuários do SAD, não são especialistas em DRC e tem pouca experiência para analisar se todas as informações necessárias do *guideline* estavam contempladas.

## 6 CONCLUSÃO

Foi possível especificar um modelo de RES para prevenção da DRC baseado em *guidelines* e em padrões de interoperabilidade. Desta forma, pode-se apresentar o projeto como referência em metodologia para novas integrações de *guidelines* em um RES para a área de prevenção de DCNT.

Espera-se que com esta pesquisa haja um incentivo no desenvolvimento de SIS que adotem este padrão de interoperabilidade nos RES, facilitando a integração das informações que garantam qualidade na assistência, prevenção dos FR, detecção precoce da DRC e acompanhamento de pacientes.

O uso do GDL favorece a criação de regras integradas aos arquétipos e facilita ao profissional da saúde elaborar as regras.

A avaliação na fase pré-implementação permitiu realizar ajuste nas regras, adequando o RES às necessidades.

### 6.1 LIMITAÇÃO DO ESTUDO

- Não existe disponível um RES estruturado e construído com arquétipos;
- GDL é uma ferramenta que está em desenvolvimento, apresentando limitações para o uso de idiomas, de *templates* e na elaboração de regras.

### 6.2 TRABALHOS FUTUROS

- Integrar as orientações dos preditores de progressão da DRC e o manejo clínico da DRC;
- Validar o RES na prática clínica com os profissionais da saúde.

## REFERÊNCIAS

ABNT ISO/TR 20514- **Informática em saúde. Registro eletrônico de saúde- Definição, escopo e contexto**. ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2005. Disponível em: <<http://www.abntnet.com.br/fidetail.aspx?FonteID=41192>>. Acesso em: 20 mai.2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. **Promoção da Saúde e Prevenção de Riscos e Doenças na Saúde Suplementar: Manual Técnico/Agência Nacional de Saúde Suplementar**. 2. ed. Revisada e Atualizada. Rio de Janeiro: ANS, 2007. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/promocao\\_saude\\_prevencao\\_riscos\\_doe\\_ncas.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/promocao_saude_prevencao_riscos_doe_ncas.pdf)>. Acesso em: 20 mai. 2013.

ALMEIDA, F. A.; RODRIGUES, C.I.S. Hipertensão Arterial Primária. In: RIELLA, Miguel C. **Princípios de Nefrologia e Distúrbios Hidroeletrólítico**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. cap. 35, p. 665- 706.

AMARAL, Loreira R. et al. Atuação do enfermeiro como educador no programa saúde da família: importância para uma abordagem integral na atenção primária. **FG Ciência**, Guanambi, v.01, n.1, p.01-21, jan./jul. 2011.

AMMENWERTH, Elske et al. Visions and strategies to improve evaluation of health information systems: Reflections and lessons based on the HIS-EVAL. **International Journal of Medical Informatics**, Irlanda, n.73, p.479-491, 13 abr. 2004.

AMMENWERTH, Elske et al. Evaluation of Health Information Systems- problems and challenges. **International Journal of Medical Informatics**, Irlanda, n.71, p. 125-135, 9 jul. 2003.

ARMSTRONG, Timothy; BONITA, Ryth. Capacity building for an integrated non-communicable disease risk factor surveillance system in developing countries. **Ethnicity & Disease**, v.13, n.2, p.13-18, 2003.

ASSENDELFT, Willem J.J. et al. Bridging the gap between public health and primary care in prevention of cardiometabolic diseases; background of and experiences with the Prevention Consultation in The Netherlands. **Family Practice-The International Journal for Research in Primary Care**, New York, v.29, p. 126-131, abr. 2012.

BARRETO, Sistine A. et al. Linking Guidelines to Electronic Health Record Design for Improved Chronic Disease Management. In: **AMIA Annual Symposium Proceedings**, v.2003, p. 66-70, 2003. doi: PMC1480104.

BASTOS, Marcus G.; BREGMAN, Rachel; KIRSZTAJN, Gianna M. Doença Renal Crônica: Frequente e grave, mas também prevenível e tratável. Artigo de Revisão. **Revista Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 2, p. 248-253, 2010.

BASTOS, Marcus G.; KIRSZTAJN, Gianna M. Doença Renal Crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. Artigo de Revisão. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 33, n. 1, p. 93-108, 2011.

BASTOS, Marcus G. **Prevenção da Doença Renal Crônica**. Princípios de Nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 815-825, 2010.

BASTOS, Rita M. R.; BASTOS, Marcus G; TEIXEIRA, Maria T.B. A Doença Renal Crônica e os desafios da Atenção Primária à Saúde na sua detecção precoce. **Revista APS**, Juiz de Fora, v.10, n.1, p. 46-55, jan/jun. 2007.

BEALE, Thomas. Archetypes: Constraint-based domain models for future-proof information systems. **OOPSLA**, 2002. Disponível em:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.147.8835&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

BEALE Thomas; HEARD S. (Ed.). **Archetype definitions and principles**. OpenEHR Foundation, 2007. Disponível em <[http://www.openEHR.org/svn/specification/TRUNK/publishing/architecture/am/archetype\\_principles.pdf](http://www.openEHR.org/svn/specification/TRUNK/publishing/architecture/am/archetype_principles.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2013.

BELLE, Ashwin; KON, Mark A.; NAJARIAN, Kayvan. Review Article. Biomedical Informatics for Computer-aided Decision Support Systems: A Survey. **The Scientific World Journal**, v.2013, p.8, 2013.

BEGOYAN, Anush. An overview of interoperability standards for Electronic Health Records. In: WORD CONFERENCE ON INTEGRATED DESIGN AND PROCESS TECHNOLOGY, 10, 2007, Antalya. **Proceedings...**Antalya, jun. 2007. P.66-70.

BORTOLOTTO, Luiz A. Hipertensão Arterial e Insuficiência Renal Crônica. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Ribeirão Preto, v.15, n. 3; p.152-155, jun. 2008.

BOUDVILLE, Neil et al. Factors Associated with Chronic Kidney Disease Progression in Australian Nephrology Practices. **Nephron Clinical Practice**, v. 21, p.36-41, 2012. doi: 101159/000342375.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Departamento de Informática do SUS: Hipertensão-Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos, 2008a. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/hipertdia/hddescr.htm#descvar>>. Acesso em: 20 out. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2073, de 31 de agosto de 2011. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2011a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção especializada. Coordenação geral de alta complexidade. Política Nacional

da Atenção ao Portador de Doença Renal. **Diário Oficial da União**, 17 jun. 2004a.

Disponível em: <

<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/cnhd/noticias/SITEgrupo%20trs%20doc%20final.htm>

>. Acesso em: 21 ago. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus. Caderno de atenção básica nº 16. Série A. Normas e Manuais Técnicos**. Brasília, 2006a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. Coordenação Geral de Média e Alta complexidade. **Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde**. Brasília, 2014. Disponível em: < <http://sonerj.org.br/wp-content/uploads/2014/03/diretriz-cl-nica-drc-versao-final2.pdf>>. Acesso em: 01 mai.2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção À Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Atenção Básica**. 4 ed. Brasília : Ministério da Saúde, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Prevenção Clínica Cardiovascular, Cerebrovascular e Renal Crônica**. Caderno de atenção básica, n. 14. Brasília, 2006b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas**. 2 ed. Brasília. v.2, p.12, 2013. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/abril/11/livro-pcdt-vol-ii-2014--.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Informação e Informática do SUS. **Política Nacional de Informação e Informática em saúde**. Brasília, mar. 2004b. Disponível em:<

[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/PoliticaInformacaoSaude29\\_03\\_2004.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/PoliticaInformacaoSaude29_03_2004.pdf)

>. Acesso em 20 out. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão arterial e ao Diabetes mellitus. Manual de Hipertensão arterial e Diabetes mellitus. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022/ Ministério da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011b. p.148.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Diretrizes e recomendações para o cuidado integral de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis: promoção da saúde, vigilância, prevenção e assistência**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2011: **Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Nº. 10.741, de 1º de outubro de 2003. **Estatuto do Idoso e dá outras providências**. Brasília: Presidência da República, 2013.

BRENDER, Jytte. **Handbook of Evaluation Methods for Health Informatics**. USA: Academic Press, 2006. P. 361.

BROWMIK, Dipankar M.; PANDAV, C.S.; TIWARI, S.C. Public Health Strategies to Stem the of Chronic Kidney Disease in India. Review Article. **Journal of Public Health**, Indian, v. 52, n.4, p. 224-229, oct/dec. 2008.

BUSS, Paulo M. **Uma introdução ao conceito de promoção de saúde**. In: In: Czeresnia, Dina; Freitas, Carlos Machado de. **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p.15-38.

CEUSTERS, Werner; SMITH, Barry. Consist primarily of descriptions of patients medical condition the treat. Strategies for referente tracking in electronic health records. **Journal of Biomedical Informatics**, v.39, p. 362-378, 2006.

CHEN, Rong; GEORGII-HEMMING, Patrik; ÅHLFELDT, Hans. Representing a Chemotherapy Guideline Using openEHR and Rules. **Studies in Health Technology and Informatics**, v. 150, p. 653-657, 2009.

CHEN, Rong et al. Archetype-based conversion of EHR content models: pilot experience with a regional EHR system. **BMC Med inform Decis Mark**. Jul. 2009.

Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov.ez82.periodicos.capes.gov.br/pmc/articles/PMC2715396>> Acesso em: 25 fev. 2013.

CHEN, Rong. **On Behalf of the Informatics Team**. Cambio Healthcare Systems. Sueden, mar. 2013. Disponível em:

<[http://www.openEHR.org/news\\_events/releases/20130311](http://www.openEHR.org/news_events/releases/20130311)>. Acesso em: 23 jun. 2013.

CHEN, Rong et al. Early Experiences from a Guideline-based Computerized Clinical Decision Support for Stroke Prevention in Atrial Fibrillation. **Medinfo**. 2013. Doi: 10.3233/978-1-61499-289-9-244.

CICOGNA, Paulo E.S.L. **Integração de Diretrizes Médicas ao Prontuário**

**Eletrônico**: Método padronizado baseado em arquétipos. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Saúde). Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013.

CLERCQ, Paul; KAISER, Katharina; HASMAN, Arie. Computer interpretable Guideline Formalism. **Studies in Health Technology and Informartics**, Europe, v. 139, p. 22-43, 2008.

DELAY, Brendan C.; FITZMAURICE David A.; RIAZ, Amijid; HOBBS, Richard F.D. Can computerised decision support systems deliver improved quality in primary care ? **BMJ**, v. 319, n.7220, p.1281, 13 nov. 1999.

DINEVSKI, Dejan et al. Clinical Decision Support Systems. **Telemedicine Techniques and Applications**, 20 jun. 2011. doi: 10.5772/25399.

FRANCIDALMA FILHA, Soares S.C.; NOGUEIRA, Lídyia T.; VIANA, Livia M. M. Hiperdia: Adesão e percepção de usuários acompanhados pela Estratégia Saúde da Família. **Revista Rene**, Fortaleza, v. 12, p. 930-6, 2011.

FERNANDES, Léia C. L.; MACHADO Rebel Z.; ANSCHAU, Geovana O. Gerência de serviços de saúde: competências desenvolvidas e dificuldades encontradas na atenção básica. **Ciências & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 1541-1552, set./out. 2009.

FIELD, Marilyn J., LOHR, Kathleen N., Clinical practice guidelines: directions for a new program. **National Academy Press**, Washington, 1990. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=iUWSC-RzwlkC&oi=fnd&pg=PR1&dq=field,+m+j+,+%26+lohr,+k+n.+guidelines+,+1992&ots=zKc22vg3xC&sig=iCxuVpevmAbPi9h3vn59TwSxwNc#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 10 jun 2013.

FOSSUM, Mariann et al. Effects of a computerized decision support system on care planning for pressure ulcers and malnutrition in nursing homes: an intervention study. **International Journal of Medical Informatics**, v. 82, n.10, p. 911-921, out. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23827767>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

FRIEDMAN, Charles P.; WYATT, Jeremy C. **Evaluation Methods in Biomedical Informatics: Determining What to Study**. 2 ed. USA: Springer, 2006.

GELDOF, Marije et al. Informal and formal medical guidelines: Bridging the gap. In: CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE I N EUROPE, 9, 2003, Protaras. **Proceedings...**, Protaras: Springer, 2003. p. 173-178. Disponível

em:<http://books.google.com.br/books?id=3CNHhgwwlOoC&pg=PA173&dq=Informal+and+formal+medical+guidelines:+Bridging+the+gap,+2003&hl=en&sa=X&ei=OxaOU8fQLcTc8AHW7ICADA&ved=0CCQQ6AEwAA#v=onepage&q=Informal%20and%20formal%20medical%20guidelines%3A%20Bridging%20the%20gap%2C%202003&f=false>>. Acesso em: 19 out. 2013.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIOVANELLA, Ligia et al. Saúde da Família: Limites e possibilidades para uma abordagem integral de atenção primária à saúde no Brasil. **Ciências & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.14. n. 3, p. 783-791, mai./jun. 2009.

GONÇALVES, João P.P. et al. Prontuário Eletrônico: uma ferramenta que pode contribuir para a integração das Redes de Atenção à Saúde. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v.37, n 96, p. 43-50, jan./mar. 2013.

GOUDA, Zaghoul et al. Egypt Information, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease (EGUPT-CKD) Programme: Prevalence and Risk Factors for Microalbuminuria among the Relatives of Patient with CKD inEgypt. **Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation**, Arábia, v. 22, n. 5, p. 1055-1063, 2011.

HAYRINEN, kristiina; SARANTO Kaija; NYKANEN, Pirkko. Definition, structure, content, use and impacts of Electronic Health Records: A review of the research literature. **International Journal of Medical Informatics**, v. 77, n. 2008, p. 291-304, mai.2008.

HERSH, William. Eletronic Health Records Facilitate Development of Disease Registries and More. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 6, p.5-6, jan. 2011.

HOVENGA, Evelyn; GARDE, Sebastian; HEARD Sam. Nursing constraint models for electronic health records: A vision for domain knowledge governance. **International Journal of Medical Informatics**, v. 74, p. 86-898, dez. 2005.

HOYT Robert et al. Evaluating the Usability of a Free Electronic Health Record for Training. **Perspectives in Health Information Management**, v. 10, abr. 2013. doi: PMC 3692322.

ISO 13606-2: 2008. **Health Informatics. Eletronic Health Record Communication Part 2: Archetype interchange specification**. 2008. Disponível em: [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=50119](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=50119)>. Acesso em: 05 set. 2013.

ISO/TC 215, ISO/TR 20514, 2005. **Health Informatics- Electronic health record- Definition, scope and contexto**. Genebra, Switzerland. Disponível em: <[http://tc215.behdasht.gov.ir/uploads/244\\_514\\_ISO\\_TR\\_20514\\_2005\(E\).pdf](http://tc215.behdasht.gov.ir/uploads/244_514_ISO_TR_20514_2005(E).pdf)>. Acesso em: 05 set. 2013.

JAMAL, Aziz; MCKENZIE, Kirsten; CLARK, Michele. The Impacto of Health Information Technology on the Quality of Medical and Health Care: A Systematic Review. **Health Information Management Journal**, v. 38, n. 3, p. 26-37, 2009.

JBOSS. ORG. Drools Expert User Guide. Versão Final 5.2.0. Disponível em: <<http://docs.jboss.org/drools/release/5.2.0.Final/drools-expert-docs/pdf/drools-expert-docs.pdf>> Acesso em: 01 jul. 2013.

JENDERS, Robert A.; CORMAN Roger; DASGUPTA Balendu. Making the Standard More Standard: A Data Query Model for Knowledge Representation in the Arden Syntax. **AMIA Annual Symposium Proceedings**, v.2003, p. 323-327, 2003.

KAISER, Katharina; MIKSCH, Silvia. Versioning computer-interpretable guidelines: Semi-automatic modeling of 'Living guidelines' using an information extraction method. **Artificial Intelligence in Medicine**, v. 46, p. 55-66, 2009.

KAISER, Katharina; AKKAYA, Cem; MIKSCH, Silvia. How can information extraction ease formalizing treatment processes in clinical practice guidelines ? A method and its evaluation. **Artificial Intelligence in Medicine**, v. 39, p.151-163, 2007.

KALRA, Dipak. Electronic Health Record Standards. **IMIA Yearbook of Medical Informatics**, p.136–144, 2006.

KASHFI, Hajar. The Intersection of Clinical Decision Support and Electronic Health Record: a Literature Review. In: FEDERATED CONFERENCE ON COMPUTER ON SCIENCE AND INFORMATION SYSTEMS. 2011, Poland. **Proceeding...** Poland: IEEE, 2011. p.347-353.

KAPLAN, Bonnie. Evaluating Informatics Applications- Some Alternative Approaches: theory, social interactionism, and call for methodological pluralismo. **International Journal of Medical Informatics**, v.64, n. 1, p. 39–56, 2001.

KAWAMOTO, Kensaku et al. Improving clinical practice using clinical decision support systems: a systematic review of trials to identify features critical to success. **BMJ**, v. 10, p. 1-8, 2005.

KIDNEY HEALTH AUSTRALIA. About Kidney Health Australia. Disponível em:< (<http://www.kidney.org.au/kidneydisease/checkmykidneys/about.html>). Acesso em: 10 set. 2013.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. **American Journal of Kidney Diseases**, v.39, n. 1, p.1-266, 2002.

LEÃO, Beatriz F. et al. O desafio de integrar Sistema de Informação em Saúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE- CBIS, 9. 2004, Ribeirão Preto. **Anais** ... Ribeirão Preto. Nov. 2004.

LEÃO, Beatriz F.; COSTA, Claudio G.A.; FORMAN, John L. (Ed.). **Manual de certificação para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde**. Versão 3.0. SBIS (Sociedade Brasileira de Informática em Saúde) e CFM (Conselho Federal de Medicina), 8 nov. 2007. P. 9-10. Disponível em: <[http://www.sbis.org.br/certificacao/Manual\\_](http://www.sbis.org.br/certificacao/Manual_)

Certificacao\_SBIS-CFM\_2009\_v3-3.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2013.

LEVEY, Andrews S. et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. **Annal of Internal Medicine**, v.150, n. 9, p. 604-612, 2009. doi: 10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006.

LEWNGTON, Andrew J.; CERDÁ, Jorge; MEHTA, Ravindra L. Raising awareness of Acute kidney Injury: a global perspective of a silent killer. **Oficial Journal of the International Society of Nephrology**, 01 mai 2013. doi:10.1038/Ki.2013.153.

LIMA, C.R.A. et al. Revisão das dimensões de qualidade dos dados e métodos aplicados na avaliação dos sistemas de informação em saúde. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n.10, p. 2095-2109, out. 2009.

LUGON, Jocemir R. Doença Renal Crônica no Brasil: um problema de saúde pública. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.31, n. 1, p. 2-5, 2009.

LYMAN, Jason A. et al. Clinical Decision Support: Progress and Opportunities. **JAMIA- Journal of the American Medical Informatics Association**, v.17, n. 5, p. 487-492, Sep-Oct; 2010. doi: 10.1136/jamia.2010.005561.

MALDONADO, José A. et al. LinkEHR-Ed: A multi-reference model archetype editor based on formal semantics. **JAMIA- Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 78, n. 8, p. 559-570, ago. 2009. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2009.03.006.

MARCOS, Mar; MARTÍNEZ-SALVADOR, Begona. Towards the Interoperability of Computerised Guidelines and Electronic Health Records: An experiment with openEHR archetypes and a chronic heart failure guideline. In: RIANO, David et al. **Knowledge Representation for Health-Care**. Verlag Berlin Heildenberg: Springer, v. 6512, p. 101-113, 2011.

MASCARENHAS, Nildo B. et al. Sistematização da Assistência de Enfermagem ao portador de Diabetes Mellitus e Insuficiência Renal Crônica. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 64, n. 1, p. 203-208, jan./fev. 2011.

MASSAD, Eduardo; MARIN, Heimar F.; AZEVEDO NETO, Raymundo S. Prontuário Eletrônico do Paciente: Definições e Conceitos. In: \_\_\_\_\_. **O prontuário eletrônico do paciente na assistência, informação e conhecimento médico**. São Paulo: H. de F. Marin, 2003. p.1-20.

MENDES, Eugênio V. **O cuidado das condições crônicas na Atenção Primária à Saúde**: o imperativo da consolidação da Estratégia Saúde da Família. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2012.

MOREIRA, Humberto G. et al. Caso Clínico- Diabetes Mellitus, Hipertensão Arterial e Doença Renal Crônica: estratégias terapêuticas e suas limitações. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Ribeirão Preto, V. 15, n.2, p. 111-116, 2008.

MUSEN, Mark A.; SHAHAR, Yuval; SHORTLIFFE, Edward H. Clinical Decision-Support Systems. In: SHORTLIFFE, Edward H.; CIMINO, James J. (ED.). **Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine**. 3 ed. New York: Springer, 2006. P. 698-736.

NARDON, Fabiane B.; FRANÇA, Tony; NAVES, Humberto. Construção de aplicações em saúde baseadas em arquétipos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE- CBIS, 11. 2008, Campos de Jordão. **Anais ... Campos de Jordão**. ago. 2008.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. **Sobre Insuficiência Renal Crônica**: Guia para pacientes e familiares sobre Insuficiência Renal Crônica. New York, 2008. Disponível em <[http://www.kidney.org/atoz/pdf/international/portuguese/11-50-1201\\_KAI\\_PatBro\\_AboutCKD\\_Pharmantet\\_Portuguese\\_Nov08.pdf](http://www.kidney.org/atoz/pdf/international/portuguese/11-50-1201_KAI_PatBro_AboutCKD_Pharmantet_Portuguese_Nov08.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2013.

NEIRA, R.A.Q. et al. Como incorporar conhecimento aos Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE- CBIS, 11, 2008, Campos de Jordão. 2008. **Anais...Campos de Jordão**. Ago. 2008.

NETTINA, Sandra M. **Prática de enfermagem**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

NYKANEN Pirkko et al. Guideline for good evaluation practice in health informatics (GEP-HI). **International Journal of Medical Informatics**, n. 80, p. 815-827, 2011.

NITA, Marcelo E. et al. Métodos de pesquisa em avaliação de tecnologia em saúde. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 46, n. 4, out./dez. 2009.

OLIVEIRA, José E. P. Conceitos, Classificação e Diagnóstico do Diabetes Mellitus. In: OLIVEIRA, José E. P.; MILECH, Adolpho. **Diabetes Mellitus: Clínica, Diagnóstico, Tratamento Multidisciplinar**. São Paulo: Atheneu, 2006. P. 7-14.

OPEN CLINICAL. Knowledge management for medical care. **Methods and tools for representing computerised clinical guidelines**, 2013. Disponível em <<http://www.openclinical.org/gmmsummaries.html>>. Acesso em: 10 julh. 2013.

OPENEHR. **Who is using openEHR**. Disponível em: <[Http://www.openEHR.org/who\\_is\\_using\\_openEHR/governments](http://www.openEHR.org/who_is_using_openEHR/governments)>. Acesso em: 01 dez. 2012.

OPEN EHR. **GDL Editor: User Manual**. Version 0.9. Disponível em: <[http://www.openEHR.org/downloads/ds\\_and\\_guideline](http://www.openEHR.org/downloads/ds_and_guideline)> Acesso em: 10 jun. 2013.

PAIVA, Daniela C. P.; BERSUSA, Ana A. S.; ESCUDER, Maria M. Avaliação da assistência ao paciente com diabetes e/ou hipertensão pelo Programa Saúde da Família do Município de Francisco Morato. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.22, n.2, p. 377-385, fev. 2006.

PELEG, Mor et al. A comparison study of Guideline Models. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v.10, n. 1, jan./feb. 2003.

PELEG, Mor; SHAHAR, Yuval; QUAGLINI, Silvana. Making healthcare more accessible, better, faster, and cheaper: the MobiGuide Project. **European Journal of ePractice**, n. 20, nov. 2013. Disponível em: < [http://www.mobiguide-project.eu/images/ePractices\\_Making\\_eHealth.pdf](http://www.mobiguide-project.eu/images/ePractices_Making_eHealth.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2013.

POISSANT, Lise et al. The Impact of Electronic Health Records on Time Efficiency of Physicians and Nurses: A Systematic Review. Review Paper. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v.12, n. 5, p. 505-516, sep./oct. 2005. doi: [10.1197/jamia.M1700](https://doi.org/10.1197/jamia.M1700).

PREVENTIE CONSULT. Leefstijltest. Disponível em: <<http://www.testuwleefstijl.nl/Start>>. Acesso em: 10 set. 2013.

RAHIMI Bahlol; VIMARLUND, Vivian. Methods to Evaluate Health Information Systems in Healthcare Settings: A Literature Review. **Journal of Medical Systems**, n. 31, p. 397- 432, 2007. doi: 10.1007/s10916-007-9082-z

ROMÃO JR, João E. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 26, n. 3, ago./set./out. 2004. Disponível em <[www.jbn.org.br](http://www.jbn.org.br)>. Acesso em: 10 nov. 2012.

RONCHI, Daiane C. M. et al. Desafios no desenvolvimento de prontuários eletrônicos baseados em arquétipos: avaliação fisioterapêutica funcional. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 497-506, jul./set., 2012.

RUZICKA, Marek; SVATEK, Vojtech. Mark-up based analysis of narrative guidelines with the Stepper tool. **Studies in Health Technology and Informatics**. v. 101, p.132–6, 2004. doi: 10.3233/978-1-60750-944-8-132.

SCHLOEFFEL, Peter. Current EHR Developments: An Australian and International Perspective. In: CONFERENCE HINZ- Health Informatics New Zealand, 2004, New Zealand. **Resumos...**New Zealand. Disponível em : <<http://www.hinz.org.nz/journal/899>>. Acesso em: 01 set. 2013.

SHORT, Duncan; FISHER, Martin; BASHFORD, James. The development and evaluation of a computerised decision support system for primary care based upon 'patient profile decision analysis'. **Informatics in Primary Care**. v. 11, n. 4, p. 195-202, dec. 2003. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14980058>. Acesso em: 19 fev. 2013.

SILVEIRO, Sandra P. et al. Nefropatia Diabética. In: RIELLA, Miguel C. **Princípios de Nefrologia e Distúrbios Hidroeletrólíticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. cap. 28, p. 556-566.

SITTIG, Dean F. et al. Grand Challenges in Clinical Decision Support. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 41, n. 2, p. 387-392, sep. 2008.

SMELTZER, Suzane C. C. Conduta dos pacientes com distúrbios renais e urinários. In: SMELTZER, Suzane C. C. et al. **Brunner/Suddarth**: Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica. 6 ed., v.2. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. p. 901- 932.

SNOMED CT. **International Health Terminology Standards Development Organization**. Disponível em < <http://www.ihtsdo.org/snomed-ct/>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA/ SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO/SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.95, n.1, p. 1-51, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**: 2012-2013. 3 ed. Gen, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. **Projeto Diretrizes**. Diabetes Mellitus: Classificação e Diagnóstico. 2004. Disponível em: < [http://www.projetodiretrizes.org.br/4\\_volume/06-Diabetes-c.pdf](http://www.projetodiretrizes.org.br/4_volume/06-Diabetes-c.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **Censos/Registros 2012**. Disponível em: < <http://www.sbn.org.br/censos> >. Acesso em: 05 jun. 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE E CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Cartilha sobre Prontuário Eletrônico**: a certificação de Sistemas de Registro Eletrônico de saúde. fev 2012. Disponível em: <[http://www.sbis.org.br/certificacao/Cartilha\\_SBIS\\_CFM\\_Prontuario\\_Eletronico\\_fev\\_2012.pdf](http://www.sbis.org.br/certificacao/Cartilha_SBIS_CFM_Prontuario_Eletronico_fev_2012.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2013.

STEINDORFER, Peter. Development of clinical practice guidelines (CPGs): An outline exemplified on recent CPG reviews. **European Surgery**, v. 38, n. 1, p. 21-26, 2006.

FOGÕES, John et al. Eletronic consultation as na alternatie to hospital referral for patients with chronic Kidney disease: a novel application for networked electronic health records to improve the accessibility and efficiency of healthcare. **BMJ Quality & Safety**, v. 19, n. 5, p. 1-4, out. 2010. doi: 10.1136/qshc.2009.038984.

TAVARES, Darlene M. S.; RODRIGUES, Rosalina A. P. Educação concientizadora do idoso diabético: uma proposta de intervenção do enfermeiro. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v.36, n. 1, p. 88-96, 2002.

THOMAS, Bernadette. Improving Blood Pressure Control AMong Adults Whit CKD and Diabetes: Provider-Focused Quality Improvement Using Electronic Health Records. **Advances in Chronic Kidney Disease**, v. 18, n. 6, p. 406-411, nov. 2011. doi: 10.1053/j.ackd.2011.10.005.

TOSCANO, Cristiana M. As campanhas Nacionais para detecção das doenças crônicas não transmissíveis: diabetes e hipertensão arterial. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 4, p. 885-895, 2004.

TRAVAGIM, Darlene S.A., KUSUMOTA, Luciana. Atuação do enfermeiro na prevenção e progressão da Doença Renal Crônica. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 388-93, jul./set. 2009.

WHO. **Prevención de las enfermedades crónicas**. Disponível em: <  
[http://www.who.int/chp/chronic\\_disease\\_report/part1/es/](http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/part1/es/)>. Acesso em: 21 ago.  
2013.

WHO. **Health Statistics and Information Systems**: Definition of an older or elderly person. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefolder/en/>. Acesso em 01 junho de 2014.

WOLLERSHEIM, Dennis; SARI, Anny; RAHAYU, Wenny. Archetype-based electronic health records: a literature review and evaluation of their applicability to health data interoperability and access. **Health Information Management Journal**, v. 38, n. 2, p. 7-17, 2009.

YU, Sheng; DAMON Berry; JESUS, Bisbal. Clinical coverage of an archetype repositor over SNOMED-CT. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 45, n. 3, p. 408-418, jun. 2012.

YUSOF, Maryati M. et al., An Evaluation Framework for Health Information Systems: human, organization and technology-fit factors (HOT-fit). **International Journal of Medical Informatics**, v. 77, n. 6, p. 386-398, jun.2008.

XIAO, Liang et al. Developing an electronic health record (EHR) for methadone treatment recording and decision support. **BMC Medical Informatics & Decision Making**, v. 11, n. 5, p. 2-10, 2011. doi: 10.1186/1472-6947-11-5.

**ANEXO A – CUIDADOS COM O USO DE AGENTES FARMACOLÓGICOS  
E PACIENTES COM DRC E AGENTES COM POTENCIAL NEFROTOXICIDADE  
RENAL**

Agente	Cuidados Específicos na DRC
<b>1. Anti-Hipertensivos e medicações para doenças cardíacas</b>	
IECA / BRA, antagonista da aldosterona, inibidores diretos da renina	<p>Evitar em pacientes com suspeita de estenose da artéria renal;</p> <p>Iniciar com doses menores do que as habituais em pacientes com TFG &lt; 45 ml/min;</p> <p>Avaliar TGF e potássio sérico após a sua introdução;</p> <p>Suspender temporariamente nos casos de exames contrastados, preparo para colonoscopia, grandes cirurgias;</p> <p>Não suspender, rotineiramente, se TFG &lt; 30 ml/min</p>
Beta-bloqueadores	Reduzir a dose em 50% nos pacientes com TFG < 30 ml/min
Digoxina	Reduzir a dose baseada em nível sérico
<b>2. Anagésicos</b>	
Anti-inflamatórios não hormonais	<p>Evitar em pacientes com TFG &lt; 30 ml/min;</p> <p>Terapia prolongada não é recomendada em pacientes com TFG &lt; 60 ml/min;</p> <p>Não devem ser usadas em pacientes utilizando Litium;</p> <p>Evitar em pacientes usando IECA / BRA.</p>
Opióides	<p>Reduzir a dose se TFG &lt; 60 ml/min;</p> <p>Uso com cautela se TFG &lt; 15 ml/min.</p>

3. Antibióticos	
Penicilina	Risco de cristalúria com altas doses se TFG < 15 ml/min;  Risco de neurotoxicidade com altas doses de Benzilpenicilina se TFG < 15 ml/min.
Aminoglicosídeos	Reduzir a dose ou aumentar os intervalos se TFG < 60 ml/min;  Nesses casos, monitorar o nível sérico;  Evitar uso concomitante com Furosemida.
Macrolídeo	Reduzir a dose em 50% se TFG < 30 ml/min
Fluorquinolona	Reduzir a dose em 50% se TFG < 15 ml/min
Tetraciclina	Reduzir a dose quando TFG < 45 ml/min
Antifúngicos	Evitar anfotericina, a menos que não haja outra opção, quando TFG < 60 ml/min;  Reduzir dose de manutenção de Fluconazol e, 50% se TFG < 50 ml/min.
4. Agentes para tratamento de Diabetes	
Sulfoniluréias	Evitar glibenclamida se TFG < 30ml/min;  Reduzir a dose em 50% da glicazida se TFG < 30 ml/min;
Insulinas	Pode necessitar de redução de dose quando TFG < 30 ml/min
Metformina	Evitar quando TFG < 30 ml/min;  Rever o uso quando TFG < 45 ml/min.
5. Redutores de Colesterol	
Estatinas	Não há recomendação de ajuste de dose
Fenofibrato	Pode aumentar o nível de creatinina sérica após o seu início. Deve-se ter cautela quando introduzido em pacientes com TFG < 30 ml/min.

<b>6. Quimioterápicos</b>	
Cisplatina	Reduzir a dose quando TFG < 60 ml/min;
	Evitar se TFG < 30ml/min
Melfalan	Reduzir a dose se TFG < 60 ml/min
Metotrexate	Reduzir a dose se TFG < 60 ml/min; Evitar, se possível, se TFG < 15 ml/min
<b>7. Anticoagulantes</b>	
Heparina de baixo peso molecular	Considerar heparina convencional (não fracionada) se TFG < 30 ml/min
Warfarina	Aumenta o risco de sangramento se TFG < 30 ml/min; Utilizar baixas doses e monitorizar mais frequentemente se TFG < 30 ml/min
<b>8. Radiocontraste</b>	
	Pacientes com TFG < 60 ml/min devem:  Evitar agentes com alta osmolaridade;  Usar baixas doses, se possível;  Descontinuar outros agentes nefrotóxicos antes do exame contrastado, se possível;  Adequar hidratação antes e após a exposição ao contraste;  Medir a TFG após o contraste.

## APÊNDICE A – LINGUAGEM ADL DO ARQUÉTIPO RES\_DRC\_PREVRIM

A linguagem ADL do arquétipo elaborado RES\_DRC\_PrevRim é expressa da seguinte forma:

```

archetype (adl_version=1.4)
  openEHR-EHR-OBSERVATION.res_drc_prevrim_a.v1

concept
  [at0000] -- Indivíduo sob risco de desenvolver a DRC

language
  original_language = <[ISO_639-1::pt]>
  translations = <
    ["en"] = <
      language = <[ISO_639-1::en]>
      author = <
        ["name"] = <"?">
      >
    >
    ["pt-br"] = <
      language = <[ISO_639-1::pt-br]>
      author = <
        ["name"] = <"?">
      >
    >
  >
description
  original_author = <
    ["name"] = <" ">
  >
  details = <
    ["en"] = <
      language = <[ISO_639-1::en]>
      purpose = <"Identify individuals at risk of developing chronic kidney disease">
      use = <"used to identify individuals who are at risk of developing CKD">
      keywords = <"Hypertension", "Diabetes Mellitus", "Obesity", "Aged", "Smoking", "Risk factors", "Renal insufficiency, chronic", "Coronary artery disease", "Coronary disease", "Heart failure", "Vascular diseases", "Peripheral vascular diseases", "Stroke", "Noxae", "Anti-bacterial agents", "Antifungal agents", "Anti-inflammatory agents">
      misuse = <" ">
      copyright = <" ">
    >
  >

```

---

```

>
["pt"] = <
  language = <[ISO_639-1:pt]>
  purpose = <"Identify individuals at risk of developing chronic kidney disease">
  use = <"used to identify individuals who are at risk of developing CKD">
  keywords = <"Risk Factor", "CKD", "Early diagnosis">
  misuse = <">
  copyright = <">
>
["pt-br"] = <
  language = <[ISO_639-1:pt-br]>
  purpose = <"Identificar indivíduos sob risco de desenvolver DRC">
  use = <"utilizado para identificar indivíduos que possuem risco para desenvolver a DRC">
  keywords = <"Hipertensão", "Diabetes Mellitus", "Idoso", "Obesidade", "Hábito de fumar", "Fatores de risco", "Insuficiência Renal Crônica", "Doença da artéria coronariana", "Insuficiência cardíaca", "Doença das coronárias", "Doenças Vasculares", "Doenças vasculares periféricas", "Acidente vascular cerebral", "Substâncias nocivas", "Antibacterianos", "Antifúngicos", "Anti-inflamatórios">
  misuse = <">
  copyright = <">
>
>
lifecycle_state = <"0">
other_contributors = <>
other_details = <
  ["references"] = <"Clinical practice guidelines for the care of patients with Chronic Kidney Disease CKD-Health Care System (Consultation Paper No. 16, dated August 21, 2013).">
  ["MDS-CAM-1.0.1"] = <"752780A3F7013222D0F576B13489FC00">
>

```

#### definition

```

OBSERVATION[at0000] matches {
  -- Indivíduo sob risco de desenvolver a DRC
  data matches {
    HISTORY[at0001] matches {
      -- *Event Series(pt)
      events cardinality matches {1..*; unordered} matches {
        EVENT[at0002] occurrences matches {0..1} matches {
          -- *Any event(pt)
          data matches {
            ITEM_TREE[at0003] matches {
              -- *Tree(nt)
            }
          }
        }
      }
    }
  }

```

```

items cardinality matches {0..*} unordered} matches {
  ELEMENT[at0004] occurrences matches {0..1} matches { -- *Diabetes Mellitus(pt)
    value matches {
      DV_BOOLEAN matches {
        value matches {True, False}
      }
    }
  }
  ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches { -- *Hypertension(pt)
    value matches {
      DV_BOOLEAN matches {
        value matches {True, False}
      }
    }
  }
  ELEMENT[at0006] occurrences matches {0..1} matches { -- *Elderly(pt)
    value matches {
      DV_BOOLEAN matches {
        value matches {True, False}
      }
    }
  }
  ELEMENT[at0007] occurrences matches {0..1} matches { -- *Obesity(pt)
    value matches {
      DV_BOOLEAN matches {
        value matches {True, False}
      }
    }
  }
  ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches { -- *History of cerebrovascular accident(pt)
    value matches {
      DV_BOOLEAN matches {
        value matches {True, False}
      }
    }
  }
}

```

```

    }
  }
}
ELEMENT[at0010] occurrences matches (0..1) matches { --*History of Peripheral Vascular Disease(pt)
  value matches {
    DV_BOOLEAN matches {
      value matches {True, False}
    }
  }
}
ELEMENT[at0011] occurrences matches (0..1) matches { --*History of Heart Failure(pt)
  value matches {
    DV_BOOLEAN matches {
      value matches {True, False}
    }
  }
}
ELEMENT[at0008] occurrences matches (0..1) matches { --*Personal History of Coronary Arterial Disease(pt)
  value matches {
    DV_BOOLEAN matches {
      value matches {True, False}
    }
  }
}
ELEMENT[at0012] occurrences matches (0..1) matches { --*History CKD in the family(pt)
  value matches {
    DV_BOOLEAN matches {
      value matches {True, False}
    }
  }
}
ELEMENT[at0013] occurrences matches (0..1) matches { --*Smoking Tobacco(pt)
  value matches {
    DV_BOOLEAN matches {

```

---

```
value matches {
  DIV_BOOLEAN matches {
    value matches {True, False}
  }
}
}
ELEMENT[at0014] occurrences matches {0..1} matches { -- *Use of nephrotoxic agents(pt)
value matches {
  DIV_BOOLEAN matches {
    value matches {True, False}
  }
}
}
ELEMENT[at0015] occurrences matches {0..1} matches { -- *New element(pt)(pt)
value matches {
  DIV_BOOLEAN matches {
    value matches {True, False}
  }
}
}
ELEMENT[at0016] occurrences matches {0..1} matches { -- **New element(pt)(pt)
value matches {
  DIV_BOOLEAN matches {
    value matches {True, False}
  }
}
}
ELEMENT[at0017] occurrences matches {0..1} matches { -- **New element(pt)(pt)
value matches {
  DIV_BOOLEAN matches {
    value matches {True, False}
  }
}
}
```

---



```
    description = <">
  >
  ["at0004"] = <
    text = <"Diabetes Mellitus">
    description = <">
  >
  ["at0005"] = <
    text = <"Hypertension">
    description = <">
  >
  ["at0006"] = <
    text = <"Elderly">
    description = <">
  >
  ["at0007"] = <
    text = <"Obesity">
    description = <">
  >
  ["at0008"] = <
    text = <"History of heart failure">
    description = <">
  >
  ["at0009"] = <
    text = <"Coronary arteriosclerosis">
    description = <">
  >
  ["at0010"] = <
    text = <"History of cerebrovascular accident">
    description = <">
  >
  ["at0011"] = <
    text = <"History of peripheral vascular disease">
    description = <">
  >
```

```

>
["at0012"] = <
  text = <"History CKD in the family">
  description = <">
>
["at0013"] = <
  text = <"Tobacco user">
  description = <">
>
["at0014"] = <
  text = <"use Non-steroidal anti-inflammatory agent">
  description = <">
>
["at0015"] = <
  text = <"use of Benzylpenicillin">
  description = <">
>
["at0016"] = <
  text = <"use of Aminoglycoside-class of Antibiotic">
  description = <">
>
["at0017"] = <
  text = <"use of Antifungal drugs">
  description = <">
>
["at0018"] = <
  text = <"Has Risk Factors for CKD">
  description = <">
>
>
["pt"] = <
  items = <
    ["at0001"] = <

```

```
text = <"RES_DRC Prev Rim">
description = <"Identify individuals at risk of developing chronic kidney disease">
>
["at0001"] = <
text = <"Event Series">
description = <"@ internal @">
>
["at0002"] = <
text = <"Any event">
description = <"*">
>
["at0003"] = <
text = <"Tree">
description = <"@ internal @">
>
["at0004"] = <
text = <"Diabetes Mellitus">
description = <"*">
>
["at0005"] = <
text = <"Hypertension">
description = <"*">
>
["at0006"] = <
text = <"Elderly">
description = <"*">
>
["at0007"] = <
text = <"Obesity">
description = <"*">
>
["at0008"] = <
text = <"Personal History of Coronary Arterial Disease">
description = <"*">
```

---

```
>
["at0009"] = <
    text = <"History of cerebrovascular accident">
    description = <"*">
>
["at0010"] = <
    text = <"History of Peripheral Vascular Disease">
    description = <"*">
>
["at0011"] = <
    text = <"History of Heart Failure">
    description = <"*">
>
["at0012"] = <
    text = <"History CKD in the family">
    description = <"*">
>
["at0013"] = <
    text = <"Smoking Tobacco">
    description = <"*">
>
["at0014"] = <
    text = <"Use of nephrotoxic agents">
    description = <"*">
>
["at0015"] = <
    text = <"New element(pt)">
    description = <"**(pt)">
>
["at0016"] = <
    text = <"New element(pt)">
    description = <"**(pt)">
>
["at0017"] = <
```

```

        text = <!*New element(pt)>
        description = <***!(pt)>
    >
    ["at0018"] = <
        text = <!*New element(pt)>
        description = <***!(pt)>
    >
>
["pt-br"] = <
    items = <
        ["at0000"] = <
            text = <"Indivíduo sob risco de desenvolver a DRC">
            description = <"Identificar os indivíduos sob risco de desenvolver a DRC">
        >
        ["at0001"] = <
            text = <!*Event Series(pt)>
            description = <!*@ internal @(pt)>
        >
        ["at0002"] = <
            text = <!*Any event(pt)>
            description = <***!(pt)>
        >
        ["at0003"] = <
            text = <!*Tree(pt)>
            description = <!*@ internal @(pt)>
        >
        ["at0004"] = <
            text = <!*Diabetes Mellitus(pt)>
            description = <***!(pt)>
        >
        ["at0005"] = <
            text = <!*Hypertension(pt)>
            description = <***!(pt)>
    >

```

---

```
>
["at0006"] = <
  text = <"Elderly(pt)">
  description = <"*(pt)">
>
["at0007"] = <
  text = <"Obesity(pt)">
  description = <"*(pt)">
>
["at0008"] = <
  text = <"Personal History of Coronary Arterial Disease(pt)">
  description = <"*(pt)">
>
["at0009"] = <
  text = <"History of cerebrovascular accident(pt)">
  description = <"*(pt)">
>
["at0010"] = <
  text = <"History of Peripheral Vascular Disease(pt)">
  description = <"*(pt)">
>
["at0011"] = <
  text = <"History of Heart Failure(pt)">
  description = <"*(pt)">
>
["at0012"] = <
  text = <"History CKD in the family(pt)">
  description = <"*(pt)">
>
["at0013"] = <
  text = <"Smoking Tobacco(pt)">
  description = <"*(pt)">
>
["at0014"] = <
```

---

```

        description = <""(pt)>
    >
    ["at0012"] = <
        text = <"*History CKD in the family(pt)">
        description = <"*(pt)">
    >
    ["at0013"] = <
        text = <"*Smoking Tobacco(pt)">
        description = <"*(pt)">
    >
    ["at0014"] = <
        text = <"*Use of nephrotoxic agents(pt)">
        description = <"*(pt)">
    >
    ["at0015"] = <
        text = <"*New element(pt)(pt)">
        description = <"***(pt)(pt)">
    >
    ["at0016"] = <
        text = <"**New element(pt)(pt)">
        description = <"****(pt)(pt)">
    >
    ["at0017"] = <
        text = <"***New element(pt)(pt)">
        description = <"*****(pt)(pt)">
    >
    ["at0018"] = <
        text = <"***New element(pt)(pt)">
        description = <"*****(pt)(pt)">
    >
    >
    >
    >

```

## APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO APLICADO PARA AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE APOIO PARA A PREVENÇÃO DA DRC

Perfil do Avaliador						
1. Profissão	() Médico		() Enfermeiro			
<b>Questionários para Avaliação do Registro Eletrônico de Saúde para Prevenção da Doença Renal Crônica</b>						
Assinalar uma das respostas de acordo com o grau de concordância ou discordância da questão. Legenda: CT (Concorda Totalmente); C (Concorda); Indiferente (I), D (Discorda); DT (Discorda Totalmente). <span style="float: right;">Justificativa/Sugestões</span>						
2. As informações identificadas nas “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC no Sistema Único de Saúde”, de 2014, atende a proposta de estratificar os indivíduos sob o risco de desenvolver a DRC em um Registro Eletrônico de Saúde para prevenção da DRC.	CT	C	I	D	DT	
3. As regras para identificar os portadores de Diabetes Mellitus estão de acordo com as “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC no Sistema Único de Saúde”, de 2014.	CT	C	I	D	DT	
4. As regras para identificar os indivíduos com Hipertensão estão de acordo com as “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC no Sistema Único de Saúde”, de 2014.	CT	C	I	D	DT	
5. As regras para identificar os indivíduos idosos estão de acordo com as “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC no Sistema Único de Saúde”, de 2014.	CT	C	I	D	DT	
6. As regras para identificar os indivíduos com obesidade estão de acordo com as “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC no Sistema Único de Saúde”, de 2014.	CT	C	I	D	DT	
7. As regras para identificar os indivíduos com os fatores de risco para DRC estão de acordo com as “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com DRC no Sistema Único de Saúde”, de 2014.	CT	C	I	D	DT	
8. As regras para identificar os sintomas clássicos da Diabetes estão de acordo com as “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde”, de 2014.	CT	C	I	D	DT	
9. O Sistema de Apoio à Decisão é eficaz para identificar os indivíduos que possuem risco de desenvolver a DRC de acordo com as “Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde”, de 2014.	CT	C	I	D	DT	

