

Modelagem de regras para verificação automática de requisitos da RDC-50 em EAS

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.025-014>

Vania Furugem Miyamoto

Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.
Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil
E-mail: vania.furugem@fiocruz.br
LATTES: 6726273088578577

E-mail: silvia.araujo@fiocruz.br
LATTES: 8132468298142552

Silvia Maria Soares de Araujo Pereira

Doutorado em Engenharia Civil
Universidade Federal Fluminense, UFF, Brasil

José Luis Menegotto

Doutorado em Arquitetura
Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil
E-mail: jlmenegotto@poli.ufrj.br
ORCID: 0000-0003-4872-2574

RESUMO

A modelagem de regras para a verificação automática de requisitos de programas arquitetônicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) representa um dos muitos desafios relacionados à adoção da metodologia BIM nos processos de Coordenação de Projetos e Obras da Cogic-Fiocruz. Estes programas necessitam cumprir com os requisitos da RDC-50. Com novo processo de aprovação da maior parte de atividades dos EASs na cidade do Rio de Janeiro, pela secretaria municipal e não mais pela Vigilância Sanitária Estadual e, ao se encerrar o serviço de visto em planta pelo órgão municipal, aumenta-se a possibilidade e a gravidade do risco de não conformidade do EAS já construído ou em projeto. O objetivo desta pesquisa consiste em estudar como modelar regras para verificação automática de requisitos da RDC-50, na ferramenta Solibri Model Checker (SMC), utilizando as informações do modelo BIM do Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria (CSEGSF), localizado no Campus de Manguinhos da Fiocruz, no Rio de Janeiro. Os métodos de pesquisa utilizados foram revisões bibliográfica e documental, além de pesquisa exploratória. Neste estudo, são apresentadas as condições para o alcance do objetivo, a importância da organização e do sistema de classificação das informações e a modelagem da regra propriamente dita no SMC, para a verificação automática das áreas mínimas dos ambientes do modelo BIM do CSEGSF, de acordo com os requisitos apresentados na RDC-50. Apresenta-se ainda, uma reflexão sobre a parametrização dos requisitos da RDC-50 e a construção de ontologias de domínio específico para diversos aspectos do sistema SUS, com seus desafios e dificuldades.

Palavras-chave: Projetos de edificação, Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, Modelagem de regras, Verificação automática de requisitos, RDC-50.



1 INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é responsável por regulamentar o planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação de projetos físicos dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), através do Regulamento Técnico da Resolução de Diretoria Colegiada nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 (RDC-50).

A ANVISA orienta as secretarias estaduais e municipais de saúde no cumprimento e interpretação da Resolução, sendo estas responsáveis pela sua aplicação e execução, podendo, além da RDC-50, estabelecer outras normas de caráter supletivo ou complementar, a fim de adequar às especificidades locais.

Em 2017, a Vigilância Sanitária Estadual do Rio de Janeiro encerrou o serviço de visto em planta para projetos básicos de diversas atividades assistenciais em saúde na cidade no Rio de Janeiro. Através Resolução Conjunta SES/SMS/RJ Nº 538 de 01 de março de 2018, foi transferida às secretarias municipais do Rio de Janeiro a responsabilidade sobre a aplicação e execução da RDC-50 e demais normas estaduais e municipais. Dentro deste novo contexto, até o momento, a Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro não oferece o serviço de visto em planta para EAS, o que aumenta a possibilidade e gravidade do risco de não conformidade da edificação hospitalar já construída.

A Fiocruz é uma instituição de ciência e tecnologia em saúde, vinculada ao Ministério da Saúde e que visa a produzir, disseminar e compartilhar conhecimentos e tecnologias voltados para o fortalecimento e consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS), contribuindo desta forma, para a melhoria da qualidade de vida da população brasileira, para a redução das desigualdades sociais e para a dinâmica nacional de inovação, tendo como valor central a defesa do direito à saúde e da ampla cidadania. (Fiocruz, 2019)

Em seu portfólio de serviços oferecidos à população, estão as atividades de assistência à saúde, através dos diversos EASs da Fundação. Um destes é o Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria (CSEGSF), localizado no Campus de Manguinhos, no Rio de Janeiro, que oferece o serviço de atendimento básico de saúde.

Em 2018, o espaço físico ocupado pelo CSEGSF foi submetido ao levantamento por nuvem de pontos, possibilitando que a edificação fosse modelada de acordo com sua forma construída, ação integrada à adoção da metodologia BIM nos processos de gestão do parque edificado da Fiocruz, em alinhamento às diretrizes do Decreto Federal Nº 10306/2020, que estabelece a sua utilização na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia, realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da estratégia BIM-BR (Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling).

As intervenções através de reformas em edificações públicas são bastante frequentes, principalmente em EASs, assim como as normas para os espaços de saúde são dinâmicas, devendo estar alinhadas aos avanços da ciência e medicina, a evolução de políticas públicas, perfil demográfico dos usuários, epidemias e diversos outros fatores.

Mesmo um EAS acreditado e reformado há menos de 15 anos ainda pode apresentar aspectos de não conformidade, potencializando custos futuros com obras corretivas.

A avaliação automatizada de um espaço torna-se viável e vantajosa a partir da aplicação dos recursos e ferramentas baseadas na metodologia BIM. A possibilidade de uma verificação dos ambientes que simule uma vistoria da Vigilância Sanitária pode minimizar os riscos de não conformidades apontadas pelo órgão, não apenas na fase de projeto, mas também na fase de avaliação pós-ocupacional, favorecendo o planejamento de futuras reformas. Esta pesquisa apresenta possibilidades de contribuição para a gestão da edificação através da verificação automática de requisitos da RDC-50, no caso, de um espaço já construído. O que poderia ser também aplicável a um projeto ainda não edificado.

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo consiste em estudar como criar e modelar regras para verificação automática de requisitos da RDC-50 e do SomaSUS, na ferramenta Solibri Model Checker, utilizando as informações do modelo BIM de um dos EASs da Fiocruz – o Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria (CSEGSF).

3 METODOLOGIA

Os métodos de pesquisa utilizados foram revisões bibliográfica e documental além de pesquisa exploratória.

São três as condições, verificadas inicialmente, para o sucesso desta proposta. A primeira condição necessária é garantir a padronização da nomenclatura das áreas (espaços e atividades) para que seja possível criar as regras. A segunda condição é a construção paramétrica da regra para que seja viável a verificação automática. A terceira condição refere-se ao uso de software de verificação – o Solibri Model Checker.

Para que fosse viável a verificação automática, facilitando o processo de projeto e de verificação de requisitos, foi necessário selecionar um dos diversos parâmetros da RDC-50 e as configurações a serem utilizadas para que o cronograma previsto para a pesquisa fosse atendido. Assim, utilizou-se o parâmetro de área mínima necessária para cada compartimento do EAS.

4 O ESTUDO DE CASO: CENTRO DE SAÚDE ESCOLA GERMANO SINVAL FARIA

O Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria (CSEGSF), criado em 1968, ainda como Unidade de Treinamento Germano Sinval Faria, é uma instituição nacional de referência do SUS para tuberculose e outras pneumopatias, destacando-se como órgão de apoio às ações nacionais em saúde pública. É unidade componente da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP), fundada em 1954, e ocupa a atual sede, o Pavilhão Ernani Braga, desde 23 de março de 1964 (OLIVEIRA, 2003, p. 151-163). Situa-se no campus Manguinhos, no Rio de Janeiro, sendo uma das unidades técnico-científicas da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), órgão vinculado ao Ministério da Saúde.

A sede atual foi projetada por Floroaldo Alano e Josélio Médici que adaptaram uma estrutura de concreto armado existente, abandonada desde a década de 1940, com 1.251 m², possivelmente construída para ser um anexo ao Hospital Municipal Torres Homem. A estrutura foi vendida pelo governo de Carlos Lacerda ao Ministério da Saúde. O projeto incluiu acréscimos, como o auditório e o ambulatório, hoje o centro de saúde. A obra foi concluída em curto espaço de tempo, de 1965 a 1966 – neste período a ENSP funcionou de forma improvisada no Departamento Nacional da Criança, na Avenida Rui Barbosa, no Flamengo, onde hoje está o Instituto Fernandes Figueira. Além de rápida, a construção foi de baixo custo, sem o uso de materiais nobres. Com a inauguração do novo edifício, a ENSP passou a oferecer cursos de pós-graduação, além de realizar pesquisas e estudos em saúde pública. (CASTRO et al., 2004; OLIVEIRA, 2003, p. 154-155).

O Centro de Saúde ocupa um anexo do denominado Pavilhão Ernani Braga, tendo um único pavimento. A Figura 1 apresenta a sua localização. O campus Manguinhos é acessível, tanto pela Avenida Brasil quanto pela Avenida Leopoldo Bulhões, por ônibus ou trem urbanos, ou ainda pela Rua Sizenando Nabuco, de carro ou a pé, sendo o acesso mais próximo ao Centro de Saúde através da entrada da Avenida Leopoldo Bulhões, 1480.

O CSEGSF obteve em 2012 seu primeiro certificado de acreditação internacional. O processo foi realizado pelo Consórcio Brasileiro de Acreditação (CBA), que aplicou o método internacional da organização norte-americana Joint Commission International (JCI) e concedeu à unidade o reconhecimento internacional da qualidade dos serviços prestados à população. Neste processo, foram avaliados os procedimentos e a infraestrutura física.

Figura 1 - Localização do Pavilhão Ernani Braga, no Campus de Manguinhos da Fiocruz - ENSP e Centro de Saúde.



Fonte: Fiocruz (2024). Adaptado pelos autores.

5 LEVANTAMENTO CADASTRAL EM BIM

A partir da contratação de levantamento “As is” por nuvem de pontos do edifício da ENSP (Pavilhão Ernani Braga), com onze pavimentos e 12.151,07m² de área total construída, a equipe do Coordenação de Projetos e Obras (CPO) iniciou o processo de gestão da informação, através da atualização cadastral do parque construído. A Figura 2 apresenta uma imagem do modelo BIM resultante da modelagem da nuvem de pontos, captada a partir do serviço de levantamento utilizando-se o laser scanner, com a indicação da localização do Centro de Saúde.

Figura 2 – Modelo BIM do Pavilhão Ernani Braga, com a indicação em vermelho da localização do Centro de Saúde.



Fonte: CPO (2018). Adaptado pelos autores.

Constatou-se que a modelagem BIM, a partir da nuvem de pontos atende aos requisitos para avaliação automática do modelo, a partir de um dos critérios indicados no estudo de 2017 de Santos, Ribeiro. Estes autores consideram que o modelo BIM deve apresentar nível de desenvolvimento mínimo equivalente a anteprojeto, o que na metodologia BIM corresponde ao ND 300. Desta forma, foi possível que esta edificação fosse objeto deste estudo.

6 PROGRAMA DOS ESPAÇOS

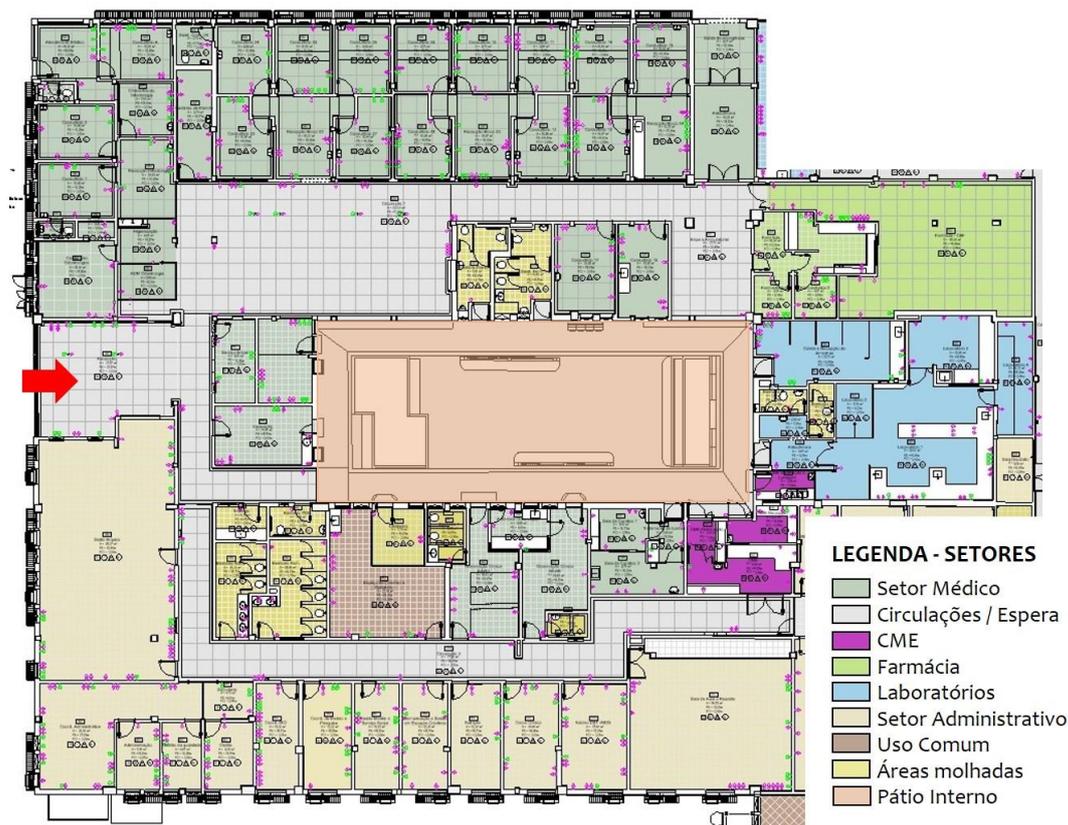
O Centro de Saúde possui 1.673 m², com ambientes agrupados como: Setor Médico, Circulações, Espera, CME, Farmácia, Laboratórios, Setor Administrativo, Uso Comum e Área Molhadas, conforme apresentados na Figura 3. A entrada (recepção) está indicada por uma seta vermelha.

O Setor de Apoio ao Diagnóstico e Terapia abriga a Farmácia, a Central de Material e Esterilização (CME) e os Laboratórios e, juntamente com o Setor Médico, localiza-se ao redor do pátio interno, que propicia iluminação e ventilação naturais a estes ambientes. A CME recebe e esteriliza todo o material utilizado no Centro de Saúde e o Laboratório de Análises realiza exames de Baciloscopia e Cultura de Micobactérias para os pacientes desta e de outras unidades.

Foram classificados como Setor Médico as áreas nas quais os pacientes têm atendimento: recepção, observação clínica, área de cuidado especial, sala de amamentação, sala de coleta, vacinação e consultórios. A Observação Clínica é subdividida em três áreas: a sala da enfermagem, separada por vidro das duas áreas para repouso (uma infantil e uma para adultos); e cada uma das áreas de repouso conta com dois leitos. A área de Cuidado Especial é subdividida em duas áreas para tratamentos não invasivos de lesões. Uma das áreas é utilizada para tratar lesões infectadas e é dotada de exaustor com filtro absoluto (HEPA).

Este setor possui 20 consultórios, divididos em duas subáreas: os destinados à Infectologia, e os demais consultórios, divididos em 4 blocos de 5 consultórios. Cada um dos blocos dispõe de uma sala de acesso onde é feito um serviço inicial por profissionais de enfermagem, como a pesagem e aferição da pressão arterial.

Figura 3 – Setorização do Centro de Saúde.



Fonte: CPO (2018). Adaptado pelos autores.

O Setor Administrativo é composto por salas e pelos banheiros para a equipe interna. São ocupadas pela chefia, coordenações, administração, arquivo médico e atividades multiuso, como aulas, reuniões e treinamentos.

A área classificada como de uso comum corresponde à Sala de Convívio e Refeitório para os funcionários. Nas áreas molhadas foram incluídos os sanitários para uso dos pacientes e acompanhantes.

O Centro de Saúde foi edificado em alvenaria, sendo a maioria das paredes emassadas e pintadas, com exceção dos corredores do setor de pacientes, que são revestidos a meia altura com azulejos, entretanto, algumas paredes internas foram feitas posteriormente, em *drywall*, regularizado com massa e pintura. Quanto aos tetos dos ambientes, estes foram emassados e pintados ou têm um forro modulado em placas. O piso possui três tipos de revestimento: o original é em argamassa de alta resistência; nas “áreas limpas” é cimentado pintado com epóxi; e os pisos de execução mais recente, são revestidos com porcelanato.

7 VERIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE REGRAS

7.1 FERRAMENTAS DE VERIFICAÇÃO AUTOMÁTICA

Segundo Eastman et al. (2009), há três meios pelos quais a verificação de regras pode ser realizada, com usos e objetivos específicos:

- 1) uma aplicação desenvolvida para funcionar em outra ferramenta, como um plug-in, permitindo a verificação em qualquer momento;
- 2) como um software de computador, paralelo ao software de projeto;
- 3) como aplicativo baseado na web, que aceita o projeto derivado de diversas plataformas.

A ferramenta escolhida pelos autores desta pesquisa para verificação automática das regras é desenvolvida pela NEMETSCHKE COMPANY, empresa de softwares alemã, voltada para todo o ciclo de vida de edificações e projetos de infraestrutura.

O Solibri Model Checker é uma solução de garantia de qualidade para validação BIM, controle de conformidade, revisão de projeto, análise e verificação de código, que permite adaptar o Gerenciador de Conjuntos de Regras (Ruleset Manager) para a geração de regras personalizadas para a verificação de modelos. Analisa automaticamente e agrupa as interferências de acordo com sua gravidade, buscando ainda por componentes e materiais que estejam faltando no modelo. A ferramenta extrai os dados em forma de relatório, havendo possibilidade de usar funções de Excel nos mesmos. A importação do modelo é possível nos formatos IFC, IFC comprimido (IFCZip) e DWG. Para a realização desta pesquisa, foram utilizadas três licenças de teste do Solibri disponibilizadas por 45 dias.

8 CLASSIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES VOLTADAS PARA RDC-50

Para aplicação de requisitos da RDC-50, haveria a possibilidade de se utilizar os sistemas de classificação internacionais, como, por exemplo, a OmniClass. Porém, ao se observar os espaços definidos neste sistema e suas funções correspondentes, verifica-se que são dissonantes com os espaços previstos pelas normas da Anvisa, que é mais detalhada e abrangente para determinadas disciplinas, além de conter diferenças programáticas. Normas estabelecidas pelos órgãos públicos são atreladas a parâmetros regionais e inerentes à especialização e seletividade de temas, enquanto os sistemas internacionais têm o objetivo de generalização e padronização.

Além disso, a RDC-50 visa a avaliação da biossegurança, enquanto a OmniClass é voltada aos objetivos da indústria da construção. Provavelmente a aplicação de outros sistemas de classificação não atenderia ao objetivo de avaliação normativa dentro dos parâmetros da ANVISA. Para ilustrar esta incompatibilidade, na Figura 4 extraída da OmniClass, o consultório pediátrico (número OmniClass 13-51 11 19) é definido como espaço destinado para a atenção a pacientes de 1 a 20 anos; já para o sistema de saúde brasileiro, em conjunto com o estatuto da criança e do adolescente, um paciente é

considerado pediátrico quando possui de 0 a 18 anos incompletos. Outro ponto destacável é que as tabelas para classificação de ambientes da Norma 15.965 da ABNT referentes à classificação de ambientes (4A) e Unidades (4U) ainda não haviam sido publicadas na época do experimento, daí que tenha sido utilizado o sistema OmniClass.

Figura 4 - Classificação e descrição de áreas assistenciais de saúde da OmniClass.

Table 13 Spaces by Function					
OmniClass Number	Level 1 Title	Level 2 Title	Level 3 Title	Level 4 Title	Definition
13-49 23 13			Computer Server Room		Climate controlled space for servers associated with office environments
13-51 00 00	Healthcare Spaces				Space which is used for services directly related to the health care and medical practice. Most uses are applicable to providing medical care to humans as well as veterinarian services for animals. Size of the space may vary according to the size of the patient however the functions would be consistent as in admissions, diagnostics, surgery etc.
13-51 11 00		General Examination Spaces			Spaces used by multiple medical services for routine patient examinations.
13-51 11 11			Exam Room		Space used for routine, urgent, and emergent examination (physical inspection of a patient or parts of his body) in order to verify health or diagnose disease or injury. May also be Space used for minor procedures such as injections, wound care, and suturing.
13-51 11 13			Exam Room, Airborne Infection Isolation		Space used for examination of patients who are suspected to have or have a condition which could pose an airborne infection threat to other patients.
13-51 11 15			Exam Room, Isolation		Space used for examination of patients with suspected contagious diseases.
13-51 11 17			Exam Room, OB/Gyn		Space used for gynecological examination of women.
13-51 11 19			Exam Room, Pediatric		Space used for examination of patients who conform to institutional criteria as being children, generally 1 year old to 20 years old.
13-51 11 21			Exam Room, Protective Environment Isolation		Space used for examination of patients who are suspected to have or have a condition which makes them highly susceptible to infection.
13-51 11 23			Exam Room, Podiatry		Space used for the diagnosis and treatment of disorders of the foot, ankle and leg.
13-51 11 25			Exam Room, Security		Space used for examination and holding of patients who are under custodial observation due to mental infirmity or judicial restraint.

Fonte Omniclass.

A RDC-50 é organizada em temas voltados ao planejamento dos espaços dos EAS, em capítulos ordenados dentro de uma hierarquia de complexidade e especialização das disciplinas envolvidas. Sua forma, em parte estruturada em padrões e tabelas, contribui para a automação da estruturação das regras.

Dentro da diversidade de temas a serem vistoriados pela RDC-50, são considerados como mais relevantes e recorrentes o dimensionamento dos espaços. Desde pequenos consultórios de profissionais autônomos até grandes hospitais, as dimensões associadas à correta nomenclatura dos compartimentos são parâmetros bastante prováveis de serem fiscalizados. Além de possuírem alto impacto na construção e no espaço urbano, as áreas mínimas buscam garantir qualidade aos processos assistenciais de saúde. As áreas e dimensões mínimas dos espaços são facilmente encontradas nesta norma, que apresenta estas informações em uma coluna em planilhas agrupadas em um único capítulo, conforme apresenta a Figura 5.



Figura 5 - Exemplo de uma das diversas tabelas de ambientes relacionados às atividades assistenciais previstas na norma RDC-50.

UNIDADE FUNCIONAL: 1- ATENDIMENTO AMBULATORIAL				
N.º ATIV.	UNIDADE / AMBIENTE	DIMENSIONAMENTO		INSTALAÇÕES
		QUANTIFICAÇÃO (min)	DIMENSÃO (min)	
1.1 a 1.5	<i>Ações Básicas de Saúde</i>			
1.1	Sala de atendimento individualizado	1	9,0 m ²	HF
1.1, 1.3, 1.4 e 1.5	Sala de demonstração e educação em saúde	1	1,0 m ² por ouvinte	HF
1.1	Sala de imunização	1	6,0 m ²	HF
1.5	Sala de armazenagem e distribuição de alimentos de programas especiais		1,0 m ² por tonelada para empilhamentos com h= 2,0 m e com aproveitamento de 70% da m ² do ambiente	
1.2, 1.4, 1.5	Sala de relatório		1,0 m ² por funcionário	
1.11	<i>Enfermagem</i>			
1.11	Sala de preparo de paciente (consulta de enferma, triagem, biometria)		6,0 m ²	HF
1.11	Sala de serviços		8,0 m ²	HF
1.8, 1.11	Sala de curativos / sumos e coleta de material (exceto ginecológico)		9,0 m ²	HF
1.11	Sala de reidratação (oral e intravenosa)		6,0 m ² por paciente	HF,EE
1.11	Sala de inalação individual	1, obrigatório em unidades p/ tratamento de AIDS	3,2 m ²	HF,FAM,FO,E
1.11	Sala de inalação coletiva		1,6 m ² por paciente	HF,FAM,FO
1.11	Sala de aplicação de medicamentos		5,5 m ²	HF
1.7	<i>Consultórios¹</i>			
1.7, 1.8	Consultório indiferenciado	NC=(A,B):(C,D,E,F) *	7,5 m ² com dim. mínima=2,2 m	HF
1.7	Consultório de serviço social - consulta de grupo		6,0 m ² + 0,8 m ² p/ paciente	
1.7, 1.8	Consultório de ortopedia		7,5 m ² ou 6,0 m ² (+ área de exames comum a outros consultórios com área mínima de 7,0 m ²). Dim. mínima de ambos=2,2 m	HF
1.7, 1.8	Consultório diferenciado (oftalmo, otorrino, etc.)		A depender do equipamento utilizado. Distância mínima entre cadeiras odontológicas individuais numa mesma sala = 1 m	HF
1.7, 1.8	Consultório odontológico coletivo			HF,FAM,FVC
1.7, 1.8	Consultório odontológico		9,0 m ²	
	<i>Internação de Curta Duração²</i>			
1.11	Posto de enfermagem e serviços	1 a cada 12 leitos de curta duração	6,0 m ²	HF,EE
1.11	Área de prescrição médica		2,0 m ²	
1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12	Quarto individual de curta duração	1	10,0m ² = quarto de 1 leito 7,0m ² por leito = quarto de 2 leitos 6,0m ² por leito = quarto de 3 a 6 leitos N.º máximo de leitos por quarto = 6 Distância entre leitos paralelos = 1m Distância entre leito e paredes: cabeceira = inexistente; pé do leito = 1,2m; lateral = 0,5m Na pediatria e na geriatra devem ser previstos espaços para cadeira de acompanhante ao lado do leito	HF, HQ, FO, FAM, ER, ED
1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12	Quarto coletivo de curta duração			

Viude Portaria Conjunta MS/GAB n.º 1 de 02/08/00 sobre funcionamento de estabelecimentos privados de vacinação e Portaria MS/GAB n.º 44 de 10/01/01 sobre hospital-dia no âmbito do SUS.

¹ Admite-se consultórios agrupados sem ambientes de apoio, desde que funcionem de forma individual. Nesse caso os ambientes de apoio se resumem a sala(s) de espera e recepção e sanitário(s) para público e, caso haja consultórios de ginecologia, proctologia e urologia, sanitário para pacientes anexo a esses.

² Quando o EAS possuir unidade de internação, esta pode ser utilizada para manutenção de pacientes em observação pós-cirurgia ambulatorial.

Fonte: Anvisa (2002).

A RDC-50, além de organizada, é abrangente quando lista os espaços possíveis dentro de um EAS. São mais de 200 diferentes ambientes, cada um abrigando atividades específicas - estas sim codificadas dentro da própria norma - com seus requisitos físicos próprios, na maioria das vezes sendo requisitos de áreas e/ou dimensões mínimas.

Para diferenciar tais espaços, a RDC-50 estabelece nomes que, para não entrarem em duplicidade, algumas vezes tornam-se longos e compostos de muitas palavras, como por exemplo “sala de armazenagem e distribuição de alimentos de programas especiais” diferente de “sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas esterilizados”.

Nomes longos na representação gráfica do projeto tendem a ser abreviados de forma subjetiva, subtraídos, mal escritos, desmembrados em palavras separadas em objetos distintos quando desenvolvidos em CAD. Quando se busca a automatização de verificação de uma expressão longa, isto se torna uma fragilidade, que poderia ser contornada se houvesse uma codificação padronizada na descrição destes compartimentos.

Em 2004 foi apresentado pelo Ministério da Saúde o SomaSUS, elaborado pela equipe do Grupo de Estudos em Engenharia e Arquitetura Hospitalar da Universidade Federal da Bahia (GEA-Hosp/UFBA), em parceria com o Instituto de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Santa Catarina (IEB/UFSC). Desde sua criação, vem se desenvolvendo, se atualizando e agregando mais informações ao planejamento de EASs. Até 2023 esteve disponível de forma pública e interativa na internet. Em maio de 2024 o sistema foi reeditado e apresentando em nova versão (SomaSUS).

A elaboração do SomaSUS baseou-se na RDC-50, transpondo os espaços para fichas ilustradas com layout esquemático, fluxograma de proximidade, pontos de instalação, listas de mobiliário e equipamento necessários ou usualmente aplicados e outras informações, além da RDC-50. Uma de suas contribuições mais significativas para este estudo está na versão anterior à 2024, sendo a apresentação de um sistema de códigos para cada compartimento, associando, por exemplo, o código AMB04 para “sala de armazenagem e distribuição de alimentos de programas especiais” e CME08 para “sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas esterilizados”.

O Quadro 2 apresenta um exemplo de lista de compartimentos da RDC-50. Neste caso, os parâmetros para verificação são os nomes dos compartimentos e as respectivas áreas mínimas.

Quadro 2- Exemplo de uma lista de compartimentos da RDC-50 e áreas mínimas.

PARÂMETRO NOME	PARÂMETRO ÁREA MÍNIMA
SALA ADMINISTRATIVA	5,5
ÁREA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS, CLÍNICOS, DE ENFERMAGEM E TÉCNICO	5,5
SALA DE REUNIÕES	2
SALA DE ATENDIMENTO INDIVIDUALIZADO	9
SALA DE DEMONSTRAÇÃO E EDUCAÇÃO EM SAÚDE	1
SALA DE IMUNIZAÇÃO	6
SALA DE ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE ALIMENTOS DE PROGRAMAS ESPECIAIS	
SALA DE RELATÓRIO	1
SALA DE PREPARO DE PACIENTE	6
SALA DE SERVIÇOS	8
SALA DE CURATIVOS / SUTURAS E COLETA DE MATERIAL	9
SALA DE REIDRATAÇÃO	6
SALA DE INALAÇÃO INDIVIDUAL	3,2
SALA DE INALAÇÃO COLETIVA	1,6
SALA DE APLICAÇÃO DE MEDICAMENTOS	5,5
CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO	7,5
CONSULTÓRIO DE SERVIÇO SOCIAL	6
CONSULTÓRIO DE ORTOPEDIA	7,5
CONSULTÓRIO DE OFTALMOLOGIA	
CONSULTÓRIO DE OTORRINOLARINGOLOGIA	
CONSULTÓRIO DE GINECOLOGIA	7,5
CONSULTÓRIO DE PROCTOLOGIA	7,5
CONSULTÓRIO DE UROLOGIA	7,5
CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO COLETIVO	
CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	9
POSTO DE ENFERMAGEM E SERVIÇOS	6
ÁREA DE PRESCRIÇÃO MÉDICA	2
QUARTO INDIVIDUAL DE CURTA DURAÇÃO	10
QUARTO COLETIVO DE CURTA DURAÇÃO 2 LEITOS	14

Fonte: Anvisa (2002). Adaptado pelos autores.

A codificação ainda vai além dos compartimentos estabelecidos pela RDC-50, diferenciando, por exemplo, um “posto de enfermagem e serviços” de uma enfermaria para o de uma UTI. O Quadro 3 apresenta exemplos de codificação do SomaSUS.

Quadro 3 – Exemplo de códigos do SomaSUS para ambientes e seus respectivos nomes e áreas mínimas.

PARÂMETRO CÓDIGO	PARÂMETRO NOME	PARÂMETRO ÁREA MÍNIMA
ADM03	SALA ADMINISTRATIVA	5,5
ADM04	ÁREA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS, CLÍNICOS, DE ENFERMAGEM E TÉCNICO	5,5
ADM12	SALA DE REUNIÕES	2
AMB01	SALA DE ATENDIMENTO INDIVIDUALIZADO	9
AMB02	SALA DE DEMONSTRAÇÃO E EDUCAÇÃO EM SAÚDE	1
AMB03	SALA DE IMUNIZAÇÃO	6
AMB04	SALA DE ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE ALIMENTOS DE PROGRAMAS ESPECIAIS	
AMB05	SALA DE RELATÓRIO	1
AMB06	SALA DE PREPARO DE PACIENTE	6
AMB07	SALA DE SERVIÇOS	8
AMB08	SALA DE CURATIVOS / SUTURAS E COLETA DE MATERIAL	9
AMB09	SALA DE REIDRATAÇÃO	6
AMB10	SALA DE INALAÇÃO INDIVIDUAL	3,2
AMB11	SALA DE INALAÇÃO COLETIVA	1,6
AMB12	SALA DE APLICAÇÃO DE MEDICAMENTOS	5,5
AMB13	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO	7,5
AMB14	CONSULTÓRIO DE SERVIÇO SOCIAL	6
AMB15	CONSULTÓRIO DE ORTOPEDIA	7,5
AMB16	CONSULTÓRIO DE OFTALMOLOGIA	
AMB17	CONSULTÓRIO DE OTORRINOLARINGOLOGIA	
AMB18	CONSULTÓRIO DE GINECOLOGIA	7,5
AMB18	CONSULTÓRIO DE PROCTOLOGIA	7,5
AMB18	CONSULTÓRIO DE UROLOGIA	7,5
AMB19	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO COLETIVO	
AMB20	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	9
AMB21	POSTO DE ENFERMAGEM E SERVIÇOS	6
AMB22	ÁREA DE PRESCRIÇÃO MÉDICA	2
AMB23	QUARTO INDIVIDUAL DE CURTA DURAÇÃO	10
AMB24	QUARTO COLETIVO DE CURTA DURAÇÃO 2 LEITOS	14

Fonte: SomaSUS. Adaptado pelos autores.

Associar estes códigos aos objetos espaciais no momento da modelagem, como um de seus parâmetros, propicia a automatização e leitura do projeto mais precisa. Independente do nome do compartimento apresentado no projeto, ao associar a cada ambiente seu código SomaSUS, trará maior

confiabilidade ao processo de avaliação automatizada, com a segurança dos resultados. A coluna com o nome dos compartimentos passaria a ser desnecessária para a verificação. Importante ressaltar que o código não é necessário ao processo construtivo nem ao processo de avaliação da Anvisa.

Assim, apesar da sua utilidade na verificação automática de requisitos, não é indicado que se substitua por códigos os nomes destes compartimentos na documentação do projeto, o que dificultaria sua leitura, sendo improvável que qualquer pessoa, seja ela leiga ou especialista, tenha em memória todos os códigos e seus ambientes associados.

Segundo Mendonça (2020), o software a ser utilizado na verificação deverá “reconhecer” o sistema de classificação utilizado no modelo. O Solibri possui alguns sistemas carregados em sua base de dados, entre eles o OmniClass, e ainda permite a adoção de sistemas próprios do usuário. Nesta pesquisa, serão utilizados os códigos do SomaSUS para os ambientes e não a classificação OmniClass. No processo de verificação automática, o parâmetro código do ambiente será diretamente associado à área mínima.

9 PREPARAÇÃO DO MODELO BIM

No Revit, há uma categoria específica de objeto denominada *Room*, sendo uma unidade da subdivisão do espaço, ou seja, um compartimento. As instâncias de Room possuem campos para alocar os dados de localização, sendo alguns gerados automaticamente através de comando específico:

- Nível
- Área
- Perímetro
- Altura
- Volume
- Fase

E outros dados que devem ser preenchidos (opcionalmente) pelo projetista:

- Workset
- Número
- Nome
- Imagem
- Comentários
- Ocupação
- Departamento
- Acabamento da base
- Acabamento de teto
- Acabamento de paredes

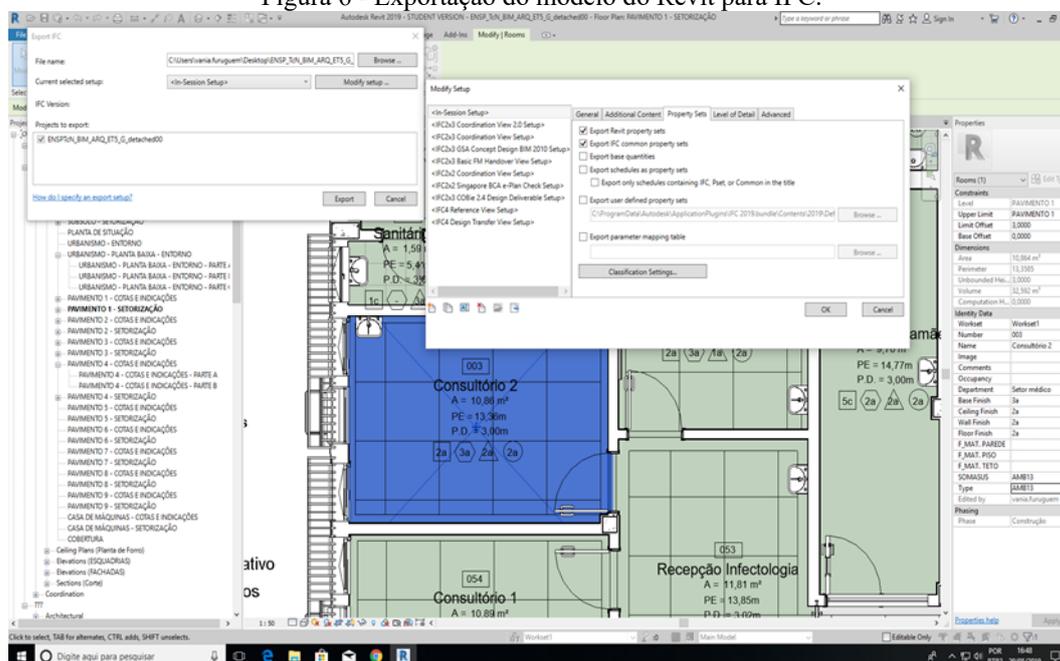
- Acabamento de piso

Porém, não há um campo específico para a inserção de códigos como os do SomaSUS. Neste caso, deve-se utilizar um destes campos oferecidos para o preenchimento manual ou customizar a grade de dados de Room, criando-se mais um campo. Nesta pesquisa, optou-se pela criação de um novo campo, denominado arbitrariamente como Type.

Para cada Room do modelo do Centro de Saúde, foi então preenchido o seu código SomaSUS correspondente. Como exemplo, o Consultório 2 foi codificado como AMB13.

Em seguida, o modelo foi exportado para IFC através das configurações pré-definidas (Figura 6).

Figura 6 - Exportação do modelo do Revit para IFC.



Fonte: Os autores.

10 MODELAGEM DAS REGRAS

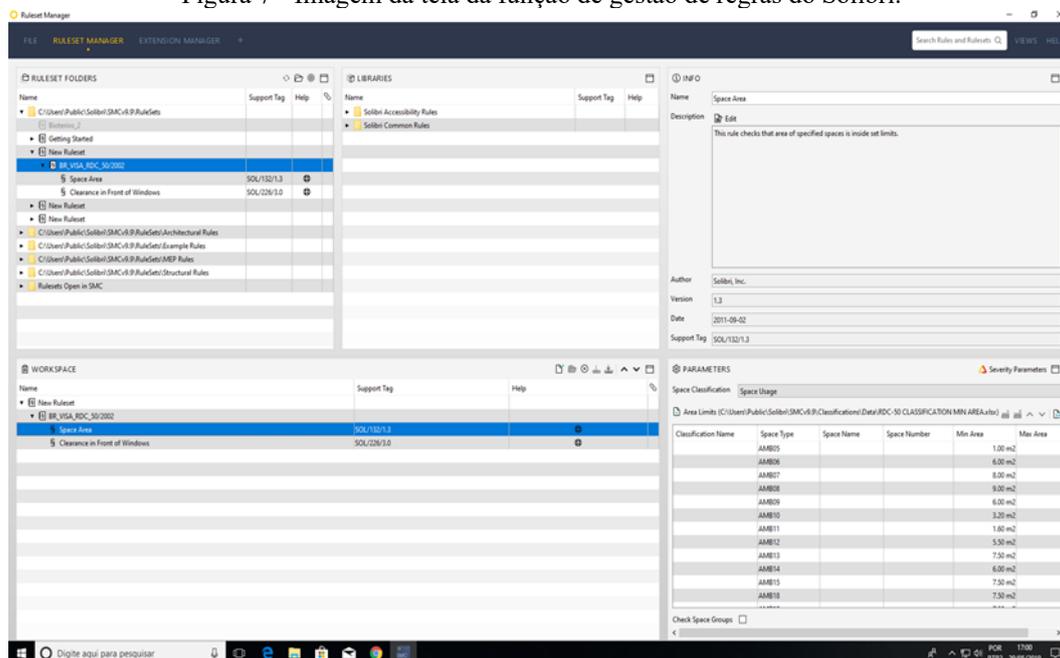
Dentre as regras oferecidas pelo Solibri, há a verificação de áreas - Space Area (Figura 7), que possui os seguintes parâmetros:

- Classification Name
- Space Type
- Space Name
- Space Number
- Min Area
- Max Area

Para esta pesquisa, foram customizados para a verificação de áreas mínimas da norma RDC-50: os parâmetros Space Type como o código SomaSUS e Min Area como área mínima

correspondente, através da importação de uma tabela Excel contendo tais informações extraídas da norma.

Figura 7 - Imagem da tela da função de gestão de regras do Solibri.



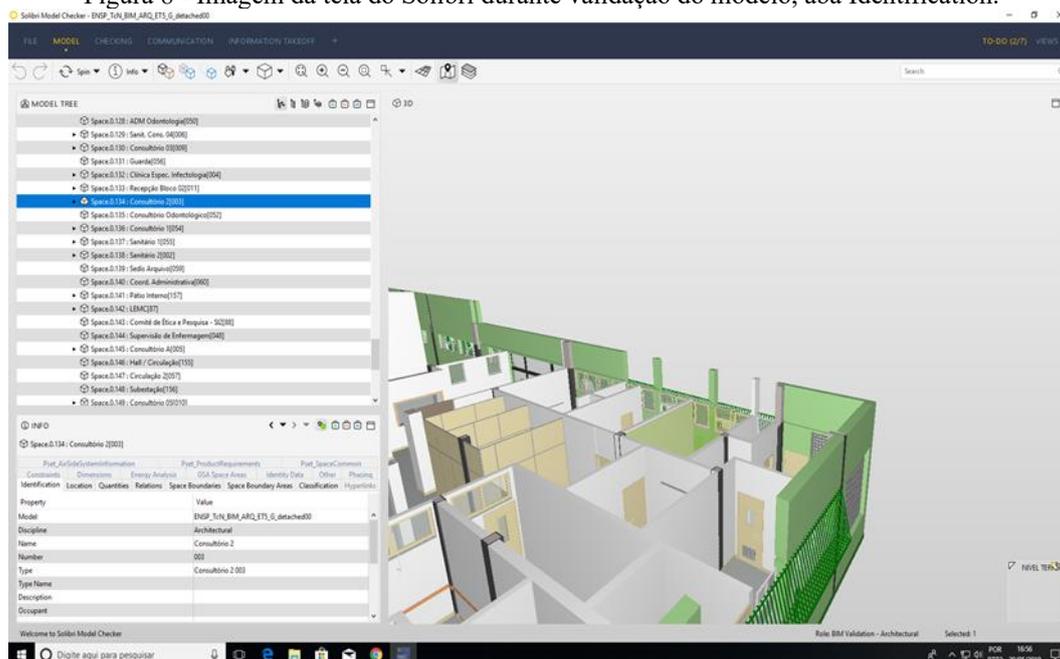
Fonte: Os autores.

11 VALIDAÇÃO DO MODELO BIM

Segundo Santos (2018), há duas etapas para a verificação de requisitos: a validação do modelo e a verificação dos requisitos propriamente dita. Quando o arquivo IFC foi aberto dentro do Solibri, verificou-se que nem todos os dados constantes da instância Room no Revit foram devidamente exportados para os parâmetros das regras modeladas no Solibri. A instância Room foi traduzida como Space no Solibri. Dentro da aba Identification do quadro INFO para o Space “Consultório 2”, encontram-se os campos da disciplina: nome e número do compartimento (Figura 8).

Nas abas padronizadas, também são indicados os parâmetros que serão verificados. Neste caso, são indicados os parâmetros da aba Identification.

Figura 8 - Imagem da tela do Solibri durante validação do modelo, aba Identification.



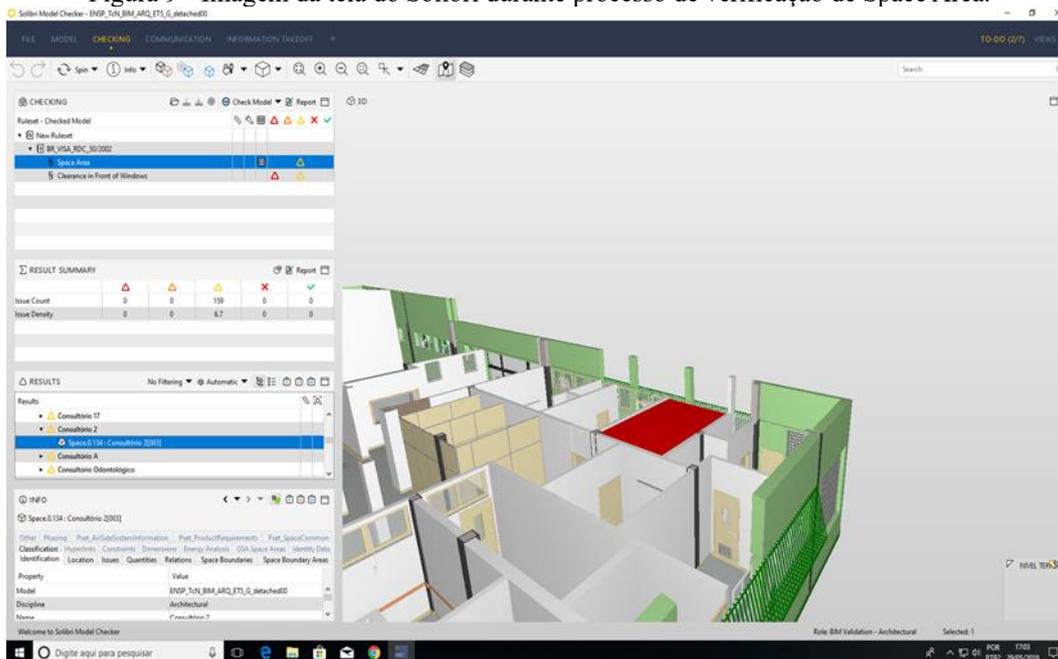
Fonte: Os autores.

Outras informações do modelo Revit, como Departamento, Acabamentos e o campo Type criado para o SomaSUS, encontram-se em outra aba, azulada, que recebem o mesmo nome utilizado no Revit: Identity Data. Até este ponto entende-se que as informações de Room foram importadas para o Solibri, apesar de estarem em abas diferentes. E que as abas azuladas são alheias aos padrões do Solibri.

12 VERIFICAÇÃO DAS REGRAS MODELADAS

Ao realizar a verificação da regra Space Area para RDC-50, o campo Type importado do Revit não é entendido como o parâmetro Space Type do Solibri. Entende-se com isso que o Solibri considera como parâmetro de verificação, para a regra utilizada, os dados constantes na aba Identification. O parâmetro Type do Revit encontra-se na aba Identity Data, conforme mencionado.

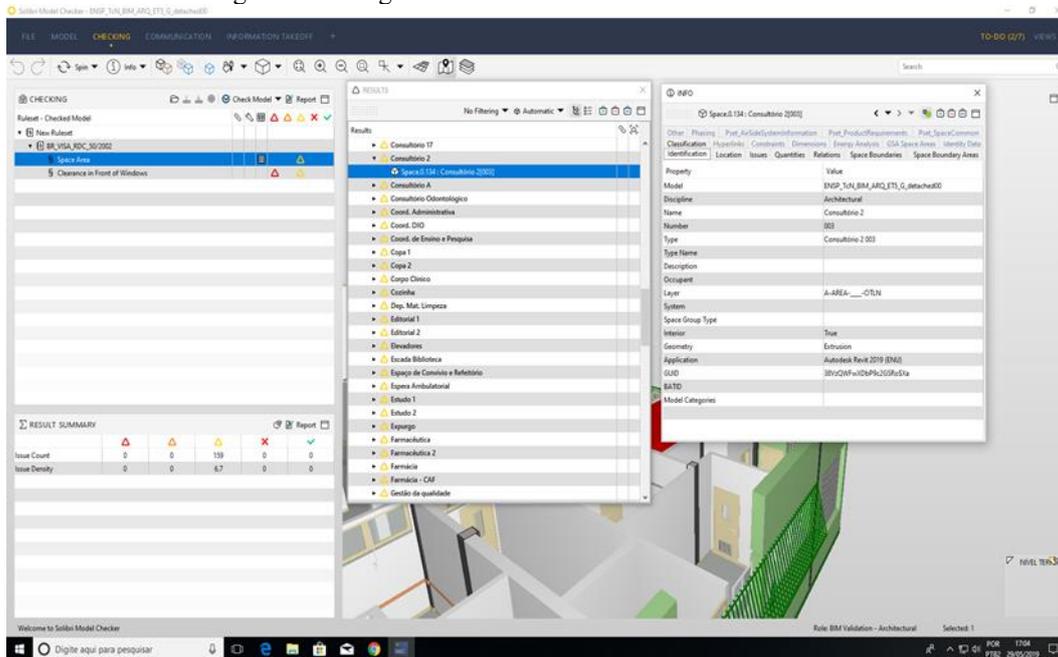
Figura 9 - Imagem da tela do Solibri durante processo de verificação de Space Area.



Fonte: Os autores.

O software identifica os espaços em análise na cor que pode ser previamente especificada. Na Figura 9, o ambiente em análise está destacado em vermelho.

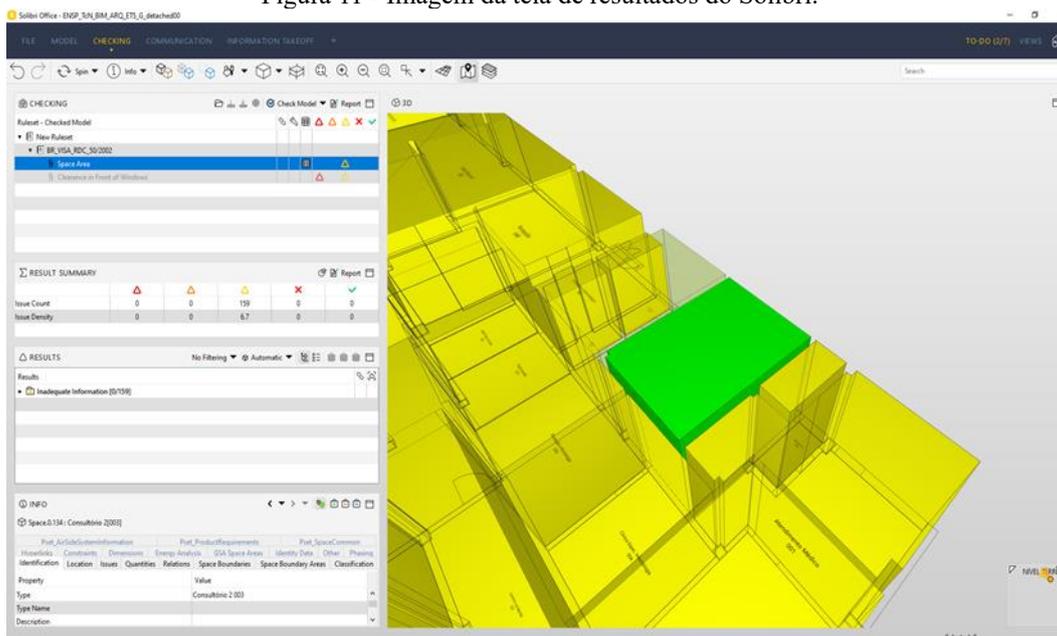
Figura 10 - Imagem da tela do Solibri exibindo os resultados.



Fonte: Os autores.

A Figura 10 apresenta os resultados após a verificação da regra. De acordo com o Solibri, o modelo estudado não apresenta as informações adequadas, ou seja, não pode ser validado para a realização da verificação da regra, conforme a Figura 11.

Figura 11 - Imagem da tela de resultados do Solibri.



Fonte: Os autores.

Para que o Solibri reconheça o parâmetro SomaSUS, deve-se solucionar esta questão do endereçamento correto de parâmetros do Revit para o Solibri. Portanto, através da verificação das regras constatou-se que o modelo não estaria ainda validado.

13 DISCUSSÃO

13.1 A RDC-50 COMO FONTE DE DADOS PARA REQUISITOS

Em suas considerações iniciais, a RDC-50 apresenta o seguinte texto:

“Considerando a necessidade das secretarias estaduais e municipais contarem com um instrumento para elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, adequado às novas tecnologias na área da saúde.” (ANVISA, 2002)

Nota-se a data da norma vigente: 21 de fevereiro de 2002. Considerando a dinâmica da evolução técnico-científica na área biomédica, que a todo momento impõe novos processos de trabalho, em paralelo à evolução tecnológica da indústria brasileira de AEC, entende-se rapidamente quando arquitetos e engenheiros especializados em EAS expressam a necessidade de que a norma seja revisada. Em 2018 foi criado um Grupo de Trabalho da ANVISA para este fim, havendo a previsão de que esta revisão seja concluída em breve. Ela abarcaria também o SomaSUS, que continuaria disponível publicamente como instrumento de orientação para a gestão dos espaços do EAS. De acordo com a matéria publicada no sítio do Ministério da Saúde, Cláudia Cury, técnica do Ministério da Saúde, justifica a revisão com o texto:

“A oferta de estruturas físicas, bem como a incorporação de tecnologias que demandem sua qualificação ou adequação são duas diretrizes importantíssimas para o Ministério da Saúde. Enquanto gestora de um sistema responsável pela adaptação da RDC 50 para algo mais lúdico



e visualmente interessante, a equipe de Qualificação de Investimentos em Infraestrutura em Saúde do Ministério tem a competência técnica de apontar possíveis deficiências na norma e sugerir melhorias. E, claro, uma vez publicada a nova versão, teremos que atualizar completamente o conteúdo técnico disponibilizado no SomaSUS”. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017)

Diante de sua fala, pode-se especular que a estrutura geral da norma ainda seja mantida, entendendo que o SomaSUS continuaria atuando como ferramenta de consulta acessível ao público em geral. Deve-se ainda observar que a RDC-50 não esgota as normas da ANVISA. Existem outras Resoluções do órgão, específicas para determinados EAS, emendas, portarias, além dos códigos regionais e manuais de boas práticas. O que se pode considerar é que a RDC-50 seja a mais abrangente e central de todas as normas para EAS. De qualquer forma, é preciso pensar em um sistema de verificação de regras estruturado para receber modificações de requisitos de forma automatizada, que permita estar conectado diretamente às normas de forma dinâmica, em tempo real, em linguagem web universal.

14 REFLEXÕES SOBRE A PREPARAÇÃO DO MODELO

A preparação do modelo no Revit, para além dos padrões ND 300 estarem atendidos, aborda a revisão qualitativa do projeto, que precisa estar coerente com os padrões adotados na RDC-50. Para possibilitar esta verificação automática, as nomenclaturas dos compartimentos, equipamentos e outros elementos construtivos devem usar o mesmo vocabulário empregado na norma. Por exemplo, “pia” e “lavatório” possuem significados muito distintos e regras diferenciadas. A informação das atividades assistenciais que são realizadas em cada compartimento deve estar consolidada em documentação de dados anexa ou introduzida no modelo. A norma estabelece e codifica cada uma delas, atribuindo um compartimento adequado específico. O número de usuários ou de determinados objetos também interferem no cálculo de parâmetros, como por exemplo, cálculo de áreas. O modelo também deve receber dados de outras disciplinas além da arquitetura, para a verificação dos pontos de instalação, estando estes pontos igualmente nomeados de acordo com o vocabulário da RDC-50. Como exemplo, a tomada elétrica deve ser identificada como “E”. E por fim, da mesma forma que são introduzidos elementos de engenharia, é bastante indicado que elementos de arquitetura não avaliados pela norma sejam excluídos do modelo para que a verificação se torne mais rápida e segura, com menor risco de erros. Mobiliário (exceto macas e leitos), telhados, elementos de paisagismo e urbanismo (exceto vagas de veículos), sinalização, não são úteis para a verificação das regras, apesar da necessidade de estarem representados na documentação exigida no processo de aprovação.



15 DIFICULDADES E RESTRIÇÕES

15.1 LICENÇA DO SOFTWARE

Dificuldades iniciais para a visualização do modelo foram causados pela placa gráfica instalada nos computadores da instituição (Intel Graphics), que não é a recomendada pelo próprio desenvolvedor da ferramenta, pois apresenta problemas no funcionamento do software.

15.2 EXPORTAÇÃO DE DADOS

A solução para a correta exportação das informações do modelo em Revit para o IFC deve ser cuidadosamente planejada para que os campos com as informações sejam corretamente transferidos entre as aplicações. Essa tarefa implica que os profissionais envolvidos conheçam todas as aplicações utilizadas e as duas estruturas de informação: as dos programas de origem, que podem ser estruturas de dados proprietárias e a neutra (IFC) para o intercâmbio. Para que fosse iniciada de forma mais rápida a etapa de verificação de regras, os dados a serem verificados foram inseridos no Solibri. Ideal seria que a coluna criada para inserir o código SomaSUS nos dados dos objetos Room do modelo original fosse automaticamente identificada pelo Solibri como um parâmetro já existente em suas regras, no caso em Space Type.

16 CONCLUSÕES

Desde o ponto de vista do projetista, podemos elencar algumas dificuldades inerentes ao processo relatado. Em primeiro lugar, a utilização de ferramentas diferentes expõe os processos ao risco da perda de informação, devido à necessidade de realizar constantes adaptações e mudanças de trânsito de dados entre modelos, que podem ser não apenas para gerenciar o fluxo entre formatos diferentes, senão também para evitar os gargalos ocasionados por versões diferentes. Além desse problema, se destaca que seria desejável que as verificações sejam feitas em sincronia com a etapa de definição do projeto, na qual os projetistas tomam as decisões. Ao intercambiar dados entre as aplicações, normalmente se interrompe o processo pessoal de reflexão decisória.

Outra questão está relacionada com a existência de diversos sistemas de codificação que deveriam estar harmonizados e evoluir em paralelo ao projeto. É usual que mais de um sistema de códigos esteja envolvido nos projetos, fator que dificulta o processo de harmonização. Neste sentido, é recomendável que a estruturação de bases de dados tradicionais, ou seja, bases compostas por tabelas que contém e relacionam registros e campos, evolua para a estruturação de “bases de conhecimentos interligadas”, comuns nos ambientes da Web-semântica. As bases de conhecimento são formatadas como grafos e alocadas em ambientes da rede com endereçamento de URIs estáveis. Os grafos são compostos por triples RDF, que podem crescer e ajudar a garantir a consistência das informações contidas no projeto, além de poder ser integradas aos atuais sistemas de LLM (*Large Language*

Models) utilizados pelos sistemas de IA generativa, resultando em uma infraestrutura pública de conhecimento digital dentro do paradigma de dados abertos e conectados proposto por Tim Berners-Lee. Acredita-se que uma infraestrutura desse tipo redunde em maiores níveis de integração e assertividade dos processos BIM.

A experiência mostra que cada compartimento do prédio, além do código que o tipifica enquanto ambiente, deve possuir um código único que o identifique como instância, em outras palavras, "todo compartimento deve ter a sua própria identidade garantida dentro de um sistema lógico de codificação que seja independente à aplicação escolhida". Isso garante a independência do projeto em relação à aplicação utilizada. A lista de *triples* RDF poderá crescer e ser enriquecida com novos conhecimentos à medida que o projeto avança ou durante a vida útil do edifício (exemplo em Quadro 4).

Quadro 04 – *Triples* para as salas (*Rooms ou Spaces*) S01 e S02 do modelo.

SUJEITO	PREDICADO	OBJETO
S01	está_em	Andar1
S01	é_tipo_somasus	AMB20
S01	tem_nome	"Consultório"
S01	nome_somasus	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO
S02	está_em	Andar1
S02	é_tipo_somasus	AMB20
S02	tem_nome	"Consultório"
S02	nome_somasus	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO

Fonte: Os autores.

Para formatar a estruturação de conhecimentos sugerida neste artigo, um dos principais elementos necessários é a definição de ontologias. Uma ontologia do SomaSUS precisa expressar como os elementos do sistema devem "ser". Isso permite a definição do padrão de consulta composto por "sujeitos, objetos e predicados", executadas graças a linguagens de filtragem como SPARQL. A definição das características das propriedades (transitividade, reflexividade, funcionalidade, etc.) permitirá reduzir a definição de regras, pois aumentará a possibilidades de inferências pelo cálculo lógico. Outro benefício que se destaca e que se relaciona com a independência de consulta, é permitir que o modelo de conhecimento seja computacionalmente agnóstico, ou seja, independente dos diversos formatos usualmente utilizados pelas aplicações das indústrias AECO, sejam estes proprietários ou neutros. Normalmente as ontologias são legíveis por agentes computacionais e, dependendo da linguagem utilizada para escrevê-las (Manchester e Turtle principalmente), são também facilmente legíveis por agentes humanos. Destacamos, portanto, como uma necessidade estratégica a elaboração de ontologias de domínio específicas para todos os entes públicos que gerenciem ativos construídos.

Os ambientes, compartimentos e equipamentos do modelo a ser analisado devem estar integralmente com a mesma nomenclatura usada na RDC-50 e no SomaSUS, desde o início da concepção. No caso de projetos elaborados por terceirização, esta obrigatoriedade já deve constar do



Termo de Referência da contratação e a fiscalização do órgão público deve ficar atenta e já verificar esta questão, a cada entrega de produto, a cada fase de projeto. A automatização deste processo merece ser desenvolvida.

Após a verificação da regra no Solibri, o relatório indicou que o modelo apresentava informações inadequadas para o processo, ou seja, que ainda não poderia ser considerado validado. Para que o Solibri reconheça os parâmetros do SomaSUS, o endereçamento de parâmetros do Revit deve ser equivalente com o do parâmetro do software de verificação. Neste caso, é necessário entender qual parâmetro da regra corresponde ao parâmetro do modelo a ser exportado, para formar as devidas vinculações e correspondências entre as informações.

Outra proposta de verificação mais simples que o experimento realizado com o Solibri, poderia ser realizado a partir do Revit, utilizando as tabelas de tipo Schedules Keys com a definição proposta para cada tipo de compartimento. Ativando o Location Points das famílias pode ser ampliado o leque de verificações possíveis, como a inclusão de equipamentos necessários para cada tipo de compartimento.

Seguindo esta mesma linha, encontra-se em desenvolvimento uma proposta de organização da informação nos modelos BIM, ao utilizar como parâmetros para o ambiente: código SomaSUS, nome SomaSUS, setor SomaSUS e o nome propriamente dito de cada ambiente. Além disso, a definição da localização adequada destes parâmetros, para posterior uso na verificação automática de regras completam as lacunas a serem preenchidas, de acordo com uma padronização necessária.

Através desta pesquisa é possível inferir que, solucionando as dificuldades encontradas ao longo do processo, a verificação automática de requisitos da RDC-50, tanto no caso de um espaço já construído, quanto no caso de um projeto ainda não edificado, pode minimizar os riscos de não conformidades que são usualmente apontadas, tanto em vistorias pela Anvisa quanto pelos órgãos de acreditação. Igualmente foi possível verificar que a avaliação automatizada dos requisitos declarados pelas normas e regulamentos pode agilizar o processo de modo global, trazendo benefícios para os profissionais que elaboram os projetos, para os que tem a função de verificá-los e para os que os fiscalizam.



REFERÊNCIAS

ANVISA. RESOLUÇÃO - RDC Nº 50, 21 fevereiro 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Brasília: Publicado no Diário Oficial da União em 20/03/2002. Disponível em: <<https://antigo.anvisa.gov.br/legislacao#/visualizar/26871>>. Acesso em: 28/08/2024.

BERNERS-LEE, T. Linked Data. 2009. Disponível em: <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> Acesso em: jul 2023.

BERNERS-LEE, T.; FIELDING, R.; MASINTER, L. RFC 3986: Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax. IETF Internet Engineering Task Force. 2005. Disponível em: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3986.txt> Acesso em: jul 2023.

CASTRO, Jorge; LACERDA, Leonardo; PENNA, Anna Claudia. (orgs.) Avaliação Pós Ocupação - APO: saúde nas edificações da Fiocruz. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2004. 116 p. ISBN: 85-98541-01-X (páginas 73-79 ref. Pavilhão Ernani Braga)

EASTMAN, C. et al. Automatic Rule-Based Checking Of Building Designs. College of Architecture, Georgia Institute of Technology, Estados Unidos. Automation in Construction 18, 2009, 1011 – 1033 p.

FIOCRUZ. Perfil Institucional. Portal da Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/perfil-institucional>. Acessado em 5/5/2019.

MANZIONE, L. Proposição de uma estrutura conceitual de gestão do processo de projeto colaborativo com o uso do BIM. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo / USP, São Paulo, SP. 2013. 325p.

MENDONÇA, Eduardo Alves de. Conversão de Regras de Acessibilidade pela Metodologia RASE para Verificação Automática em Modelo BIM, 2020. 126 p. Monografia (Especialização em Gestão de Projetos na Construção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Poli-Integra, São Paulo. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Programação Arquitetônica de Unidades Funcionais de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Departamento de Economia da Saúde e Desenvolvimento - Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 145 p. : il.– (Série C. Projetos, Programas e Relatórios) V. 1. Atendimento Ambulatorial e Atendimento Imediato. ISBN 978-85-334-1794-6

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia e Desenvolvimento. Internação e apoio ao diagnóstico e terapia (reabilitação) / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Departamento de Economia e Desenvolvimento. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 140 p.: il. (Programação Arquitetônica de Unidades Funcionais de Saúde, v. 2). ISBN 978-85-334-2008-3

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia e Desenvolvimento. Apoio ao diagnóstico e à terapia (imagenologia) / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Departamento de Economia e Desenvolvimento. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 140 p.: il. (Programação Arquitetônica de Unidades Funcionais de Saúde, v. 3). ISBN 978-85-334-2009-0

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Programação Arquitetônica de Unidades Funcionais de Saúde / Ministério da



Saúde, Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/somasus/index.php>>. Acesso em 28 ago. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde. Disponível em: <<https://somasus.saude.gov.br/sistema/home>>. Acesso em 28 ago. 2024

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Anvisa abre a 3ª Consulta Dirigida da RCD 50/2002, 27/10/2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2017/outubro/anvisa-abre-a-3-consulta-dirigida-da-red-50-2002>>. Acesso em 28 ago. 2024

OLIVEIRA, Benedito Tadeu de (Coord.). Um lugar para a ciência: a formação do Campus Manguinhos. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. 264 p. ISBN: 85-7541-018-0CBIC

SANTOS, Eduardo Ribeiro dos. Adoção da plataforma BIM no processo de aprovação de projetos de edificações: desafios e possibilidades. 2018. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - PROARQ/Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro / UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2018. Connecting Expertise Multidisciplinary Development For The Future. Seven Publicações. Disponível em: <<https://www.sevenpubli.com/livro/connecting-expertise-multidisciplinary-development-for-the-future>>. Acesso em: 22 jan. 2024.

SES. RESOLUÇÃO CONJUNTA SES/SMS/RJ N° 538, 01 de março de 2018. Delega ao órgão de vigilância e fiscalização sanitária do município do Rio de Janeiro competência para as ações de controle e inspeção sanitários, concessão e cancelamento de licença sanitária dos hospitais e clínicas com internação de natureza privada localizados no município do Rio de Janeiro. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE RJ Publicado no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro em 02/03/2018. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/vigilancia-sanitaria/licenciamento-informacoes-gerais/2018/03/estabelecimentos-com-vigilancia-sanitaria-estadual>>. Acesso em 28/08/2024.