SBQP 2023
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Sustentabilidade e Responsabilidade Social no Projeto. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PROGRAU) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). De 16 a 18 de Novembro, Pelotas, RS, Brasil.

PLANILHA AUTOMATIZADA DE CLASSIFICAÇÃO DE INSUMOS E DE COMPOSIÇÕES DO SINAPI DE ACORDO COM A NBR 15965[1]

MOURA, Rebeca Viana Alencar Rodrigues (1); NIELSEN, Otto Araújo (2); MICELI JUNIOR, GIUSEPPE (3); PELLANDA, Paulo César (4);

(1) Instituto Militar de Engenharia, rebeca.alencar@ime.eb.br

(2) Instituto Militar de Engenharia, nielsen.otto@ime.eb.br

(3) Instituto Militar de Engenharia, giuseppe.pged@ime.eb.br

(4) Instituto Militar de Engenharia, pcpellanda@ieee.org

RESUMO

A interoperabilidade das informações é salutar para o uso eficiente do Building Information Model (BIM). No Brasil, o sistema de classificação de informações da construção (CICS), estruturado nas normas NBR 15965 – Sistema de Classificação da Informação da Construção, possui estrutura diferente do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), principal base de dados de orçamento de obra públicas, que dificulta a interoperabilidade entre os sistemas. Assim, o objetivo desta pesquisa é propor uma tabela automatizada, utilizando a metodologia Design Science Research (DSR), que permita relacionar os insumos e composições do SINAPI e as tabelas da série NBR 15965. Analisou-se o caso da composição SINAPI 91601 e realizou-se o relacionamento dos seus insumos e composições com as classificações das tabelas da NBR. Portanto, a principal contribuição do artigo é a correspondência entre as composições SINAPI e as facetas das tabelas da NBR 15965. Uma possibilidade de tema para estudos futuros é o desenvolvimento de softwares de orçamentos utilizando a padronização da classificação da informação em BIM.

Palavras-chave: *BIM. DSR. Classificação. SINAPI. NBR 15965.*

ABSTRACT

Interoperability of information is beneficial for the efficient use of the Building Information Model (BIM). In Brazil, the construction information classification system (CICS), structured in the standards NBR 15965 - Construction Information Classification System, has a different structure from the National System of Construction Costs and Indexes Research (SINAPI)main public works budget database, which hinders interoperability between systems. Thus, the objective of this research is to propose an automated table, using the Design Science Research (DSR) methodology, which allows to relate the inputs and compositions of SINAPI

and the tables of the NBR 15965 series. The case of the composition SINAPI 91601 was analyzed, and its inputs and compositions were related to the classifications of the NBR tables. Therefore, the main contribution of the article is the correspondence between the SINAPI compositions and the facets of the NBR 15965 tables. One possibility for future studies is the development of budget software using the standardization of information classification in BIM.

Keywords*: BIM. DSR. Classification. SINAPI. NBR 15965.*

[1] MOURA, Rebeca Viana Alencar Rodrigues; NIELSEN, Otto Araújo; MICELI JUNIOR, Giuseppe; PELLANDA, Paulo César. Planilha automatizada de classificação de insumos e de composições do SINPAI de acordo com a NBR 15965. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2023, Pelotas. **Anais**... Pelotas: PROGRAU/UFPEL, 2023. p. 01-10. DOI https: //doi.org./ 10.46421/sbqp.v3i.3678

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a NBR ISO 12006-2:2018 (ABNT, 2018), em sua versão vigente, orientou de maneira expressiva à elaboração da norma relativa ao sistema de classificação da informação da construção brasileiro, com foco em BIM, a ABNT NBR 15965. O termo Sistemas de Classificação da Informação da Construção também pode ser chamado pela abreviação do acrônimo CICS (*Construction Information Systems*), termo usado por Nunes (2016, p.8).

Oliveira (2020) aponta que o SINAPI e as normas da série NBR 15965 possuem estruturas distintas. Enquanto, o SINAPI utiliza o código da composição para vincular um parâmetro de uma entidade do modelo, o sistema de classificação da série da NBR 15965 vincula o código às facetas da construção: processo, materiais, componentes e espaço.

Analisando a importância do assunto em relação à eficiência do BIM, a organização do SINAPI compreendeu esforços para classificar seus insumos e composições conforme a ABNT NBR 15965 (CEF, 2023c), ao publicar, desde outubro de 2022 até o momento, 3 lotes de publicação do código de classificação dos insumos, resultando em 884 insumos classificados.

O objetivo do presente trabalho é criar uma tabela automatizada no *Excel* que relaciona a descrição e o código dos insumos do SINAPI com as facetas das tabelas da NBR 15965. A padronização na codificação e especificação de insumos pode ser expandida, a fim de possibilitar o relacionamento de composições auxiliares e composições principais do SINAPI, por meio de banco de dados e planilhas eletrônicas no Excel. Assim, além dos insumos, será demostrado o uso da tabela classificando uma composição principal, que possuem insumos e composições auxiliares.

Portanto, a temática demonstra grande relevância na abordagem das questões de padronização de informações integradas ao uso do BIM (SHEHZAD *et al.*, 2021). Além disso, a padronização na classificação dos insumos e das composições tem um grande impacto nos orçamentos das obras, pois permite a troca de informações de forma eficiente entre o orçamento e o modelo federado do projeto em BIM.

2 FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA

2.1 Sistema de Classificação da Informação da Construção e SINAPI

O objetivo de um sistema de classificação de informações da construção (CICS) é organizar os conceitos e os termos de um domínio e, desse modo, fornecer os fundamentos para fazer distinções entre objetos (SILVA *et al.*, 2022). A padronização de terminologias relacionadas com a gestão da informação aplicada ao ambiente construído devem ser realizados pelos sistemas de classificação de informações nos modelos BIM (AFSARI; EASTMAN, 2016).

As bases para o CICS brasileiro são expostas na forma de um conjunto de normas técnicas contendo a ABNT NBR ISO 12006-2 (ABNT, 2018) e a ABNT NBR 15965 (ABNT, 2022). A norma brasileira NBR 15965 "tem por objetivo estabelecer a terminologia e estrutura de classificação para a tecnologia de modelagem da informação da construção em plena adoção pela indústria brasileira de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC)." (ABNT, 2022).

A proposta do sistema de classificação, exposto na NBR 15965, apresenta tabelas

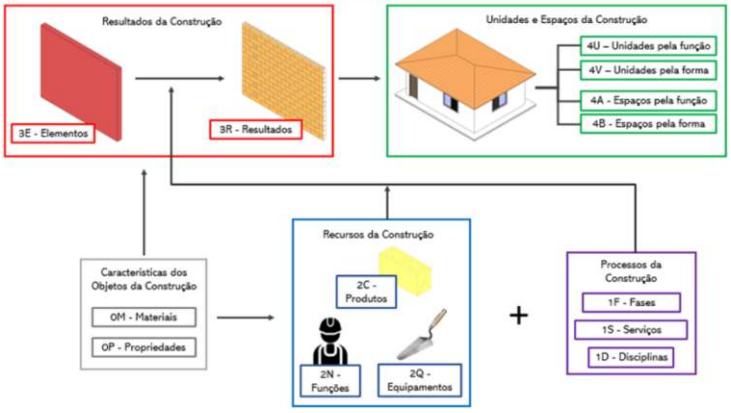
que possuem estruturas de classes com agrupamento facetado, conforme o Quadro 1, permitindo o relacionamento múltiplo entre elas, a fim de atender às diferentes necessidades ao longo do ciclo de vida da edificação (ABDI, 2017), conforme exemplificado na Figura 1.

Quadro 1 – Estrutura de classes inicial do CICS brasileiro

Identificador de Grupo	Tema	Assunto	Identificador do Assunto	Classificação	Documento
0	Características dos Objetos	Materiais	M	0M	Parte 2 ABNT (2022)
		Propriedades	P	0P	
1	Processos	Fases	F	1F	Parte 3 ABNT (2022)
		Serviços	S	1S	
		Disciplinas	D	1D	
2	Recursos	Funções	N	2N	Parte 4 ABNT (2022)
		Equipamentos	Q	2Q	
		Componentes	C	2C	
3	Resultados da Construção	Elementos	E	3E	Parte 5 ABNT (2022)
		Construção	R	4R	
4	Unidades e Espações da Construção	Unidades	U	4U	Parte 6 ABNT (2022)
		Espaços	A	4A	
5	Informação da Construção	Informação	I	5I	Parte 7 ABNT (2022)

Fonte: Adaptado de ABNT (2022)

Figura 1 – Algumas relações entre os temas e as tabelas do sistema de classificação



Fonte: Adaptado da Parte 4 da ABNT (2022)

O processo de elaboração de orçamentos para construção civil envolve três dados de entrada: os quantitativos de serviço obtidos a partir dos projetos (ou modelos), as composições de custo e os preços unitários dos insumos (MARCHIORI, 2009).

No âmbito nacional, destaca-se como base de dados de composições de custo de acesso público o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). O SINAPI apresenta relatórios com referências de preços de insumos e

de custos de composições de serviços, que são utilizados pela Administração Pública como referência para contratações de obras públicas (CEF, 2023b). Além disso, são apresentados cadernos técnicos para cada serviço da obra, nos quais contêm um resumo dos itens de cada serviço, métodos de quantificação, características e formas de aferição dos serviços (FREITAS, 2017).

Apesar do SINAPI não possuir uma estrutura multifacetada como a ABNT NBR 15965, a organização tem estudado o sistema de classificação proposto pela NBR 15965, propondo uma metodologia de classificação de insumos. A Figura 2 exemplifica alguns insumos que foram classificados conforme a NBR 15965.

Figura 2 – Alguns exemplos de insumos classificados de acordo à NBR 15965

	CÓDIGO SINAPI	DESCRICAO SINAPI	UNIDADE	DESCRICAO NBR	CÓDIGO NBR
1º LOTE	38783	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, FUROS NA HORIZONTAL, 11,5 X 19 X 19 CM (NBR 15270)	UN	Cerâmica Tijolo cerâmico furado	0M 20 10 03 09 00 00 2C 04 06 18 18 00 00
	43124	CHAPA EM ACO GALVANIZADO PARA STEEL DECK, COM NERVURAS TRAPEZOIDAIS, LARGURA UTIL DE 915 MM E ESPESSURA DE 0,95 MM	M2	Aços carbono Zinco Chapas onduladas de Steel Deck	0M 20 20 01 01 00 00 0M 10 10 37 00 00 00 2C 92 22 10 06 14 00
2º LOTE	40331	ASSENTADOR DE MANILHAS	H	Oficial ou profissional	2N 20 14 02 00 00 00
	34551	AUXILIAR DE AZULEJISTA (HORISTA)	H	Meio-oficial, ajudante ou servente	2N 20 14 08 00 00 00
3º LOTE	157	ADESIVO ESTRUTURAL A BASE DE RESINA EPOXI PARA INJECAO EM TRINCAS, BICOMPONENTE, BAIXA VISCOSIDADE	KG	Epóxi Adesivos de base epóxi	0M 20 60 07 03 00 00 2C 92 18 10 02 00 00
	156	ADESIVO ESTRUTURAL A BASE DE RESINA EPOXI, BICOMPONENTE, FLUIDO	KG	Epóxi Adesivos de base epóxi	0M 20 60 07 03 00 00 2C 92 18 10 02 00 00

Fonte: A autora

A metodologia SINAPI exposta apresenta alguns pontos que podem ser aperfeiçoados pelo presente trabalho, como:

- O código NBR de cada insumo foi formado por até 4 campos;
- Os insumos são classificados apenas nas tabelas da NBR 15965-4 (2C – Produtos, 2N - Funções) com a tabela de 0M - Materiais da NBR 15965-2; e
- As composições ainda não foram classificadas.

Além do SINAPI, estudos recentes tem verificado a necessidade de interoperabilidade de informações do SINAPI e das normas da série NBR 15965. Dentre os trabalhos pesquisados como subsídios para a presente pesquisa, destacaram-se o trabalho de Miceli Junior (2019) que realizou a modelagem de processos *as is* em unidades executoras no Sistemas de Obras Militares (SOM) do Exército Brasileiro, relacionando os itens das Tabelas 2N, 1F e 1D da NBR 15965 na descrição dos atores dos processos, dos processos e das disciplinas de projeto, respectivamente; e o trabalho de Albuquerque (2022) que desenvolveu um *plug-in no software Revit Autodesk* para permitir a inserção de dados do modelo, como o mapeamento dos parâmetros da árvore de fatores do SINAPI e sua classificação segundo os códigos da NBR 15965, e extração dos quantitativos dos parâmetros para uma planilha eletrônica, gerando um orçamento automatizado.

3 METODOLOGIA

O método adotado para a presente pesquisa foi pesquisa construtiva ou *Design Science Research* (DSR). A sistemática adotada pelo DSR objetiva projetar artefatos que proporcionem melhores soluções para os problemas existentes (DRESH; LACERDA; ANTUNES, 2015). O delineamento da pesquisa se resume nas seguintes etapas:

- Revisão Sistemática da Literatura: estudo das normas do sistema de classificação na construção e o entendimento da metodologia SINAPI;
- Desenvolvimento de Tabela Relacional: correspondência entre as descrições e códigos das composições SINAPI e as descrições e códigos da NBR 15965; e
- Classificação de insumos e composições SINAPI.

A segunda etapa consistiu na proposição da tabela relacional (artefato). Como a classificação dos insumos relacionando as 13 tabelas da NBR 15965 e os insumos e as composições do SINAPI está em fase de estudo, é salutar automatizar essa classificação, permitindo a inserção e a edição de informações. A tabela relacional automatizada no *Excel* permite fazer a correspondência das composições e dos insumos do SINAPI a um código e uma descrição da NBR 15965, como o exemplo apresentado na figura 3.

Figura 3 – Exemplo de combinação de tabelas da NBR 15.965 na classificação de insumos

SINAPI		NBR 15.965	
Código	**Descrição**	**Código**	**Descrição**
39429	Perfil Tabica Aberta, Perfurada, Formato Z, em aço Galvanizado Natural, Largura Aproximada 40 MM, para Estrutura de Forro	2C 92 14 02 00 00 00 2C 10 14 02 00 00 00 0M 20 20 01 01 00 00 0M 10 10 37 00 00 00	Perfis de Aço Forros e Acabamento de Tetos Aços Carbono Zinco
10966	Perfil "U" de Aço Laminado, "U" 152 x 15,6	2C 92 14 02 00 00 00 0M 20 20 01 01 00 00	Perfis de Aço Aços Carbono

Fonte: Caixa Econômica Federal (2023c)

A fim de obter essa classificação de forma simples e funcional, adotaram-se as seguintes premissas:

- O código NBR de cada insumo pode ser formado por até 26 campos (2 campos referentes a cada tabela da NBR 15965);
- Para elementos que apresentam mais de 2 materiais em sua descrição serão identificados pelos principais materiais, limitando a 2 campos de combinação;
- Para alguns materiais compósitos, a classificação foi realizada pela combinação entre 2 códigos da NBR 15965-4;
- Para elementos com usos diversos, a classificação foi feita caracterizando o elemento em si e não seu uso. Para usos específicos, os elementos foram classificados de forma combinada, pelo uso e pela caracterização do elemento;
- Nos casos em que a descrição que melhor identifica o insumo não foi encontrada, optou-se por classificar em uma classe mais abrangente.

A padronização da classificação de insumos e composições segundo a NBR 15965 por meio da tabela relacional torna-se salutar para a elaboração de orçamentos, cuja estrutura é exemplificada na Figura 4, interoperáveis com os modelos digitais da construção.

Figura 4 – Estutura simplificada de orçamento de obras

ORÇAMENTO DE OBRAS								
1			SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS					29.574,80
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição Principal	90778	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	114,06	114,06
Composição Auxiliar	95403	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	1,33	1,33
Insumo	00002707	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO	Mão de Obra	H	1,0000000	111,19	111,19
Insumo	00043486	SINAPI	EPI - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,66	0,66
Insumo	00043462	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	Outros	H	1,0000000	0,81	0,81
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	Taxas	H	1,0000000	0,06	0,06
				MO sem LS => 112,52	LS =>	0,00	MO com LS =>	112,52
					Quant. =>	252,0000000	Preço Total =>	28.743,12
1.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição Principal	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	103,96	103,96
Composição Auxiliar	95407	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	2,75	2,75
Insumo	00043486	SINAPI	EPI - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,66	0,66
Insumo	00034783	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA	Mão de Obra	H	1,0000000	99,67	99,67
Insumo	00043462	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	Outros	H	1,0000000	0,81	0,81
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	Taxas	H	1,0000000	0,06	0,06
				MO sem LS => 102,42	LS =>	0,00	MO com LS =>	102,42
					Quant. =>	8,0000000	Preço Total =>	831,68

Fonte: A autora

A última etapa consiste em obter a classificação de insumos e composições do SINAPI segundo a série NBR 15965. O estudo de caso adotado, a fim de exemplificar essa classificação, foi a composição SINAPI 91601 – ARMAÇÃO DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO EXECUTADA COMO REFORÇO, representada esquematicamente pela Figura 5.

Figura 5 – Descrição das composições e insumos que definem o código SINAPI 91601

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.FUES.ARPC.009/01	ARMAÇÃO DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO, EXECUTADA COMO REFORÇO, VERGALHÃO DE 6,3 MM DE DIÂMETRO. AF_06/2019	KG
Código SIPCI		**Situação**
91601		ATIVO
Vigência: 06/2019 Última Atualização: 06/2019		

Insumos Material

Composições para mão de obra

COMPOSIÇÃO					
Item	Código	Descrição	Situação	Unid.	Coef.
I	32	ACO CA-50, 6,3 MM, VERGALHAO	ATIVO	KG	1,11000
I	43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	ATIVO	KG	0,01110
C	88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	ATIVO	H	0,01400
C	88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	ATIVO	H	0,08600

Fonte: Adaptada de Caixa Econômica Federal (2023a)

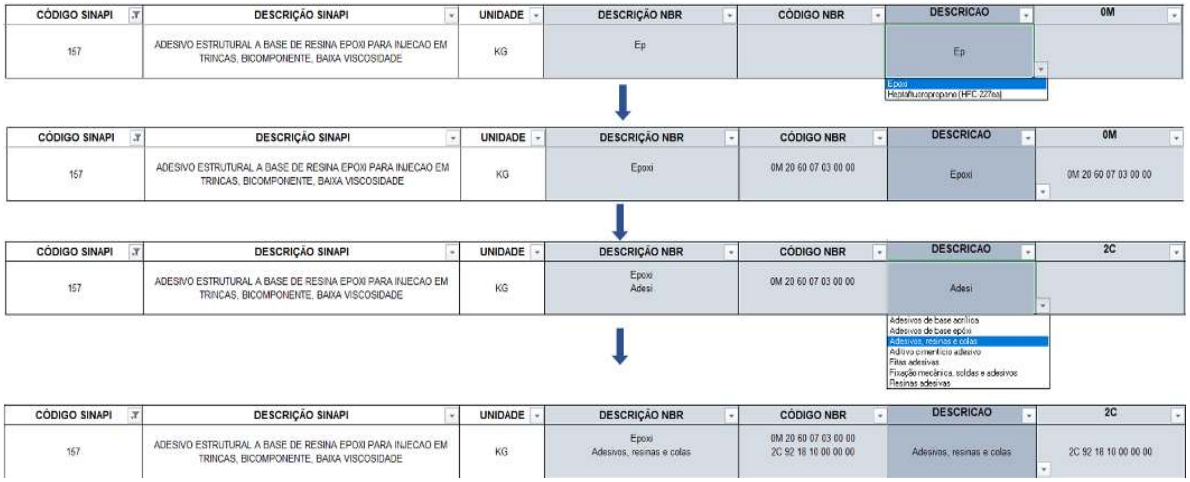
4 RESULTADOS

Diante da metodologia apresentada, a fim de realizar a correspondência entre os insumos SINAPI e as facetas das tabelas da série NBR 15965, propôs-se a tabela relacional que permite essa classificação automatizada, a partir da inserção de informações nos campos adequados.

A Figura 6 ilustra as etapas da classificação NBR do insumo SINAPI 157. Na primeira etapa se insere no campo de descrição da tabela 0M (Materiais) a *string* "Ep" e aparece na lista suspensa os materiais que possuem essa *string*, que no caso é Epóxi. Após selecionar o tipo de material, segunda etapa, a coluna 0M retorna o código do material selecionado. A terceira etapa apresenta a inserção na *string* "Adesi" no

campo de descrição da tabela 2C (Componentes), a fim de selecionar o tipo de componente do insumo, que é Adesivos, resinas e colas. Por fim, a última etapa retorna o código do componente selecionado e, por conseguinte, a classificação NBR do insumo, nas colunas DECRIÇÃO NBR e CÓDIGO NBR.

Figura 6 – Descrição das etapas de classificação NBR do insumo 157



Fonte: A autora

Observa-se que é possível utilizar a metodologia de classificação NBR de insumos para composições também. A fim de exemplificar a classificação NBR de composições, será usado o estudo de caso adotado, composição SINAPI 91601. Os passos da classificação são descritos na seguinte sequência:

- Os insumos SINAPI 00000032, 00000378, 00006114, 37370, 00037371, 00037372, 00037373, 00043132, 00043465 e 00043489, pertencentes a composição SINAPI 91601, foram classificados conforme o exemplo apresentado anteriormente, ilustrado na Figura 7;

Figura 7 – Classificação NBR dos insumos pertencentes a a composição SINAPI 91601

CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO SINAPI	UNIDADE	DESCRIÇÃO NBR	CÓDIGO NBR
32	ACO CA-50, 6,3 MM, VERGALHAO	KG	Aços carbono Bitola Aço CA-50 em barra	0M 20 20 01 01 00 00 0P 50 30 09 00 00 00 2C 04 26 02 06 00 00
6114	AJUDANTE DE ARMADOR (HORISTA)	H	Meio-oficial, ajudante ou servente	2N 20 14 08 00 00 00
37370	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	H	Abastecimento	1S 70 20 01 00 00 00
43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	KG	Aços carbono Cordas e fios	0M 20 20 01 01 00 00 2C 92 18 02 26 00 00
378	ARMADOR (HORISTA)	H	Oficial ou profissional	2N 20 14 02 00 00 00
43489	EPI - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	Equipamentos de proteção individual (EPI)	2Q 42 22 00 00 00 00
37372	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	H	Exame/análise	1S 90 40 00 00 00 00
43465	FERRAMENTAS - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	H	Ferramentas manuais Ferramentas motorizadas	2Q 42 02 00 00 00 00 2Q 42 06 00 00 00 00
37373	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	H	Seguro	1S 80 10 00 00 00 00
37371	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	H	Transporte	1S 70 25 01 00 00 00

Fonte: A autora

- As composições auxiliares SINAPI 95308, 95314, 88238 e 88245 foram classificadas com o auxílio da classificação dos insumos e das composições pertencentes, ilustrado na Figura 8;

Figura 8 – Classificação NBR das composições auxiliares da composição SINAPI 91601

	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO SINAPI	UNIDADE	DESCRIÇÃO NBR	CÓDIGO NBR
COMPOSIÇÃO AUXILIAR	95308	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA AJUDANTE DE ARMADOR (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	H	Meio-oficial, ajudante ou servente capacitado (a)	2N 20 14 08 00 00 00 3R 22 06 06 00 00 00
COMPOSIÇÃO AUXILIAR	95314	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ARMADOR (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	H	Oficial ou profissional capacitado (a)	2N 20 14 02 00 00 00 3R 22 06 06 00 00 00
COMPOSIÇÃO AUXILIAR	88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	Meio-oficial, ajudante ou servente	2N 20 14 08 00 00 00
COMPOSIÇÃO AUXILIAR	88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	Oficial ou profissional	2N 20 14 02 00 00 00

Fonte: A autora

- Por fim, a composição SINAPI 91601 foi classificada, conforme a Figura 9 , com o código NBR: " 0M 20 20 01 01 00 00, 2C 04 06 22 02 00 00 e 2C 04 26 02 02 00 00" e descrição NBR: "Aços carbono, Reforço de alvenaria e Aço CA-25 em barra".

Figura 9 – Classificação NBR da composição SINAPI 91601

	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO SINAPI	UNIDADE	DESCRIÇÃO NBR	CÓDIGO NBR
COMPOSIÇÃO	91601	ARMAÇÃO DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO, EXECUTADA COMO REFORÇO, VERGALHÃO DE 6,3 MM DE DIÂMETRO. AF_06/2019	KG	Aços carbono Reforço de alvenaria Aço CA-25 em barra	0M 20 20 01 01 00 00 2C 04 06 22 02 00 00 2C 04 26 02 02 00 00
INSUMO	32	ACO CA-50, 6,3 MM, VERGALHAO	KG	Aços carbono Bitola Aço CA-50 em barra	0M 20 20 01 01 00 00 0P 50 30 09 00 00 00 2C 04 26 02 06 00 00
INSUMO	43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	KG	Aços carbono Cordas e fios	0M 20 20 01 01 00 00 2C 92 18 02 26 00 00
COMPOSIÇÃO AUXILIAR	88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	Meio-oficial, ajudante ou servente	2N 20 14 08 00 00 00
COMPOSIÇÃO AUXILIAR	88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	Oficial ou profissional	2N 20 14 02 00 00 00

Fonte: A autora

Diante do exposto, verifica-se que outros insumos e composições SINAPI podem ser classificados utilizando a tabela relacional apresentada. Além disso, o artefato desenvolvido permite a realização da correspondência entre o sistema SINAPI e o sistema de classificação da informação apresentado na NBR 15965. Quanto à aplicação prática, os resultados serão importantes na integração BIM entre as etapas de modelagem do projeto e de orçamentação, pois os itens modelados necessitam possuir as mesmas informações e codificações da etapa de orçamento.

5 CONCLUSÕES

No cenário brasileiro, embora ainda não exista um alinhamento pleno entre as normas de classificação da informação em BIM e o SINAPI, tem-se verificado esforços do SINAPI para promover a padronização de codificação dos elementos da construção. Tal assunto é salutar para que a troca de informações entre sistemas ocorra de forma eficiente.

O estudo faz uso de algumas premissas do conteúdo publicado pelo SINAPI para classificação dos insumos e de outras premissas apresentadas na metodologia do artigo, a fim de obter a classificação dos insumos pela NBR 15965 de forma simples e funcional.

As interrelações entre as composições SINAPI e as facetas das tabelas da NBR 15965

permitem aperfeiçoar a qualidade do projeto a fim de que seja representado como modelo federado em BIM, que é utilizado como base para a extração de informações e dados relevantes para o projeto, como quantitativos, estimativas de custo e planejamento de obra. Isso impacta diretamente o desenvolvimento de orçamentos, pois permite elaborar orçamentos com maior padronização e consistência, mais agilidade e maior precisão.

O objetivo principal do artigo, de propor uma ferramenta para realizar a correspondência entre o SINAPI e a NBR 15965, foi consolidado. Para estudos futuros, deve-se ainda realizar a codificação para todos os insumos e composições do SINAPI. E vislumbra-se ainda a integração entre o Sistema de Classificação da Informação da Construção e outros bancos de dados de referência para a orçamentação.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. P. D. C. D. **Aplicação da Classificação da Informação da Construção à Orçamentação de Projetos de Edificações Militares no Contexto da Modelagem da Informação da Construção.** 2022. 121 f. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Defesa) — Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2022.

AFSARI, K.; EASTMAN, C. M. **A comparison of construction classification systems used for classifying building product models**. 52nd ASC Annual International Conference Proceedings. Provo: Associated Schools of Construction, 2016. p. 1–8.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Classificação da Informação no BIM:** Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/projetos/bim>. Acesso em: 5 mai. 2023.

_____. **NBR ISO 12006**: Construção de edificação - Organização de informação da construção. Parte 2: Estrutura para classificação. 2. ed. Rio de Janeiro, 2018.

_____. **NBR 15965**: Sistema de classificação da informação da construção. Rio de Janeiro, 2022.

BRASIL. Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 23 ago. 2019. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9983.htm>. Acesso em: 5 mai. 2023.

BRASIL. Lei Nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.133-de-1-de-abril-de-2021-311876884. Acesso em: 06 mai. 2023.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Cadernos Técnicos de Composições para Parede de Concreto - Armação**, Aferido em: 06/2019, Última atualização: 04/2023. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote1-habitacaofundacoesestruturas/SINAPI_CT_PAREDES_CONCRETO_ARMACAO_04_2023.pdf. Acesso em: 05 mai. 2023a.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Referências de preços e custos**. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/referencias-precosinsumos/Paginas/default.aspx. Acesso em: 05 mai. 2023b.

CATELANI, Wilton Silva et al. Coletânea Implementação do BIM para construtoras e incorporadoras. **Câmara Brasileira da Indústria da Construção–CBIC. Brasília, DF**, 2016.

CORRÊA, L de A. et al. Ontology and interoperability in construction planning automation with 4D BIM: a systematic review. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 12., 2021, Maceió. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2021.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES, J. A. V. Design Science Research: A Method for Science and Technology Advancement. 1. ed. Switzerland: Springer Cham, 2015. p. 1-161.

MARCHIORI, F. F. **Desenvolvimento de um método para elaboração de redes de composições de custo para orçamentação de obras de edificações**. 2009. 238 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MICELI JUNIOR, G. **Modelagem de Informação da Construção para Gestão de Projetos de Obra de Infraestrutura de Defesa**. 2019. 263 f. Tese (Doutorado no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Defesa) — Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2019.

NUNES, Henrique Martins. **Sistemas de Classificação de Informação da Construção Proposta de metodologia orientada para objetos BIM**. 2016. 122 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2016.

OLIVEIRA, G. M. G. **Classificação da informação da construção em BIM: panorama e normalização.** 2020. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Perfil de Construção) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

SHEHZAD, H. M. F. *et al.* The role of interoperability dimensions in building information modelling. **Computers in Industry**, [*S. l.*], v. 129, p. 103444, 1 ago. 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361521000518. Acesso em: 7 mai. 2023. doi: https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103444.

SILVA, R. F. T. da et al. Recomendações para a implementação da interoperabilidade entre SINAPI e normas da série NBR 15965. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, RS, v. 22, n. 3, p. 213-233, jul./set. 2022. ISSN 1678-862. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/ac/a/zvZfvx3jCT6MkxrT6XtDjgx/#>. Aceso em: 7 mai. 2023. doi: http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212022000300616.